FR-E700

Inverter

Istruzioni per l'uso

FR-E720S EC
FR-E740 EC

Art. n.: 212649
01 03 2011
Versione D

Istruzioni per l'uso
Inverter FR-E700 EC
Art. n.: 212649

Versione			Modifiche / Integrazioni / Correzioni	
A	11/2007	pdp	—	
B	02/2008	pdp	Generale	Descrizione dell'inverter trifase per l'uso a 400 V Ampliamento delle classi di potenza con gli inverter FR-E740-230 e 300 Elaborazione e correzione di alcune sezioni
C	12/2010	akl	Generale	Ampliamento della gamma con l'inverter FR-E720S, collegabile ad una tensione di alimentazione monofase
			Sezione 7.6	Ricerca guasti
C1	12/2010	akl	Pag. 3-30 Pag. 3-32	Relè termico nome
D	03/2011	akl	Cap. 3	Sostituzione: Induttanza DC FR-HEL –> FFR-HEL-(H)-E

Grazie per aver scelto un inverter di Mitsubishi Electric.

Queste istruzioni per l'uso contengono indicazioni per un utilizzo avanzato degli inverter della serie FR-E700. Un utilizzo improprio del prodotto può causare danni imprevedibili. Per utilizzare l'inverter in modo ottimale, leggere attentamente le presenti istruzioni per l'uso prima di mettere in funzione l'apparecchio.

Misure di sicurezza

Leggere attentamente e interamente il presente manuale di istruzioni prima di procedere all'installazione, alla prima messa in funzione, all'ispezione e alla manutenzione dell'inverter. Procedere alla messa in funzione dell'inverter solo se a conoscenza dei dispositivi disponibili e delle norme di sicurezza e di impiego. In queste istruzioni per l'uso, le misure di sicurezza sono suddivise in due categorie: PERICOLO e ATTENZIONE.

PERICOLO:

La mancata applicazione e osservanza delle misure di sicurezza descritte può costituire un pericolo per l'incolumità e la salute dell'operatore.

ATTENZIONE:

La mancata applicazione delle misure di sicurezza descritte può causare danni all'apparecchiatura, danni materiali di altra natura o situazioni pericolose.

Anche l'inosservanza di segnalazioni di avvertenza può avere, a seconda delle condizioni, gravi conseguenze. Al fine di prevenire danni a persone è assolutamente necessario attenersi a tutte le misure di sicurezza.

Protezione da scosse elettriche

PERICOLO:

- ***Smontare il coperchio frontale solo dopo aver disattivato l'inverter e la tensione di alimentazione. In caso di mancata osservanza sussiste il pericolo di scossa elettrica.***
- ***Durante il funzionamento dell'inverter il coperchio frontale deve essere montata. I morsetti di potenza e i contatti aperti sono conduttori di alta tensione e costituiscono pericolo di vita. In caso di contatto sussiste il pericolo di scossa elettrica.***
- ***Anche avendo disattivato la tensione si consiglia di smontare il coperchio frontale solo per eseguire operazioni di cablaggio o ispezione. Il contatto con componenti sotto tensione può causare un pericolo di scossa elettrica.***
- ***Prima di iniziare il cablaggio o la manutenzione, disattivare la tensione della rete e osservare un intervallo di attesa di almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire ai condensatori di scaricarsi dopo la disattivazione della tensione di rete e di raggiungere valori di tensione non pericolosi.***
- ***L'inverter deve essere collegato a terra. La messa a terra deve rispondere alle norme di sicurezza e disposizioni (JIS, NEC sezione 250, IEC 536 classe 1 e altri standard) in vigore a livello nazionale e locale.***
  Collegare l'inverter ad una tensione di alimentazione collegata a terra conforme allo standard EN.
- ***Le operazioni di cablaggio e ispezione devono essere eseguite solo da personale elettrico qualificato e istruito in materia di standard di sicurezza e tecnica di automazione industriale.***
- ***Per il cablaggio, l'inverter dovrà essere montato in modo fisso. In caso di mancata osservanza sussiste il pericolo di scossa elettrica.***
- ***Eseguire le operazioni di comando con le mani bene asciutte. In caso di mancata osservanza sussiste il pericolo di scossa elettrica.***
- ***Evitare di tirare, piegare, incastrare o esporre a forti sollecitazioni i conduttori. In caso di mancata osservanza sussiste il pericolo di scossa elettrica.***
- ***Prima di sostituire le ventole, staccare l'apparecchio dalla rete elettrica.***
- ***Non toccare le schede di regolazione con mani bagnate. In caso di mancata osservanza sussiste il pericolo di scossa elettrica.***
- ***Quando si misura la capacità del condensatore, all'uscita dell'inverter viene applicata una tensione continua per circa 1 secondo subito dopo lo spegnimento. Per evitare il rischio di scosse elettriche, dopo aver spento l'inverter non toccare i morsetti di uscita dell'inverter o i morsetti del motore.***

Protezione antincendio

ATTENZIONE:

- ***Montare l'inverter solo su materiali refrattari, come metalli o cemento. Per evitare qualsiasi contatto del dissipatore sul lato posteriore dell'inverter, la superficie di montaggio non deve presentare fori o aperture. In caso di montaggio su materiali non refrattari sussiste pericolo di incendio.***
- ***In presenza di guasti all'inverter, disattivare la tensione di alimentazione. Un flusso di corrente continuo ed elevato può essere causa di incendio.***
- ***Quando si utilizza una resistenza di frenatura, configurare una sequenza che interrompa l'alimentazione elettrica all'emissione di un segnale di allarme. Diversamente, in caso di guasto del transistor di frenatura, la resistenza di frenatura potrebbe surriscaldarsi e generare un rischio di incendio.***
- ***Non collegare nessuna resistenza di frenatura direttamente ai morsetti in corrente continua + e –. Tale collegamento potrebbe causare un incendio e danneggiare l'inverter. La temperatura di superficie delle resistenze di frenatura può superare per brevi momenti i 100 °C. Prevedere una protezione da contatto adatta e osservare sufficiente distanza da altri apparecchi o componenti.***

Protezione da difetti e danneggiamenti

ATTENZIONE:

- ***La tensione dei singoli morsetti non deve superare i valori riportati nel manuale di istruzioni. Diversamente, l'inverter potrebbe subire un danneggiamento.***
- ***Assicurarsi che tutte le linee siano state collegate correttamente ai rispettivi morsetti. Diversamente, l'inverter potrebbe subire un danneggiamento.***
- ***Assicurarsi che tutti i collegamenti abbiano la giusta polarità. Diversamente, l'inverter potrebbe subire un danneggiamento.***
- ***Evitare il contatto con l'inverter sia quando questo è in funzione, sia subito dopo lo spegnimento. La superficie può essere molto calda e causare pericolo di ustioni.***

Altre misure di prevenzione

Osservare i seguenti punti per evitare possibili errori, danneggiamenti, scosse elettriche, ecc.:

Trasporto e installazione

ATTENZIONE:

- ***Ricorrere per il trasporto a dispositivi di sollevamento idonei per prevenire eventuali danni.***
- ***Evitare di accatastare gli inverter imballati oltre i limiti indicati.***
- ***Assicurarsi che il luogo di installazione sia adatto a sostenere il peso dell'inverter. Consultare a questo riguardo le istruzioni per l'uso.***
- ***L'utilizzo dell'inverter con parti mancanti o danneggiate non è consentito e può causare guasti o danneggiamenti.***
- ***Non afferrare mai l'inverter per il coperchio frontale o gli elementi di comando. L'apparecchio potrebbe subire un danneggiamento.***
- ***Non appoggiare oggetti pesanti sull'inverter. Installare l'inverter solo nella posizione di montaggio prevista.***
- ***Evitare assolutamente di introdurre oggetti conduttori (per es. viti o trucioli metallici) o sostanze infiammabili (olio, ecc.) all'interno dell'inverter.***
- ***Evitare forti scosse o altre sollecitazioni dell'inverter.***
- ***Il funzionamento dell'inverter è possibile solo nelle seguenti condizioni ambientali.***

Condizioni di funzionamento	Specifiche tecniche
Temperatura ambiente	da –10 °C a +50 °C (senza formazione di ghiaccio nell'apparecchio)
Umidità ambiente relativa	Max. 90 % (senza formazione di condensa)
Temperatura di stoccaggio	da –20 °C a +65 °C ①
Condizioni ambientali	Solo per ambienti chiusi (assenza di gas corrosivi, vapori d'olio, polvere e sporco)
Altitudine di installazione	Max. 1000 m s.l.m. Al di sopra di tale altezza la potenza di uscita diminuisce di ca. il 3 %/500 m (fino a 2500 m (91 %))
Resistenza alle vibrazioni	Max. 5,9 m/s^2 da 10 a 55 Hz (direzioni X, Y e Z)

① Consentito solo per brevi periodi (per es. durante il trasporto).

Cablaggio

ATTENZIONE:

- ***Non collegare in uscita componenti o gruppi non autorizzati da Mitsubishi (es. condensatori per il miglioramento di cos phi).***
- ***Il senso di rotazione del motore corrisponde ai comandi del senso di rotazione (STF, STR) rispettando la sequenza fasi (U, V, W).***

Prova di funzionamento

ATTENZIONE:

- ***Prima della messa in funzione, controllare la corretta impostazione dei parametri e, se necessario, modificarne i valori. Un'impostazione errata dei parametri può causare un danneggiamento o, in casi estremi, un guasto permanente del motore.***

Comando

PERICOLO:

- ***Se è stato attivato il riavvio automatico, non sostare nelle vicinanze della macchina in caso di allarme. L'azionamento potrebbe avviarsi improvvisamente.***
- ***Il tasto STOP/RESET disattiva l'uscita dell'inverter solo se è attivata la funzione corrispondente. Installare un interruttore separato per l'arresto di emergenza (che intervenga spegnendo l'apparecchio, attivando un freno meccanico, ecc.).***
- ***Assicurarsi che il comando di marcia sia disattivato in caso di ripristino dell'inverter in seguito a un allarme. Diversamente il motore può avviarsi inaspettatamente.***
- ***Il carico collegato deve essere un motore asincrono a corrente trifase. In caso di allacciamento di altri carichi si possono verificare danni alle apparecchiature stesse e all'inverter.***
- ***Non eseguire alcuna modifica all'hardware o al firmware degli apparecchi.***
- ***Non smontare nessuna parte la cui disinstallazione non sia descritta nel presente manuale di istruzioni. Diversamente, l'inverter potrebbe subire un danneggiamento.***

ATTENZIONE:

- ***La termica elettronica interna dell'inverter non garantisce alcuna protezione in caso di surriscaldamento del motore. Occorre pertanto prevedere sia un salvamotore esterno sia un elemento PTC.***
- ***Evitare l'uso di contattori di potenza di rete per avviare o arrestare l'inverter poiché in questo modo si riduce la durata di servizio dell'apparecchio.***
- ***Per evitare interferenze elettromagnetiche si consiglia l'uso di filtri di soppressione disturbi; seguire inoltre le regole generalmente riconosciute per una corretta installazione degli inverter in termini di compatibilità elettromagnetica.***
- ***Adottare misure adeguate riguardo alle retroattività di rete. Queste possono esporre a pericolo gli impianti di compensazione o causare un sovraccarico nei generatori.***
- ***Utilizzare un motore previsto per il funzionamento con un inverter. (Se utilizzato con un inverter, l'avvolgimento del motore è esposto a un carico superiore rispetto all'alimentazione dalla rete).***
- ***Se è stata eseguita una funzione di cancellazione dei parametri, sarà necessario impostare nuovamente i parametri richiesti per il funzionamento prima di procedere al riavvio, poiché tutti i parametri sono ritornati alle impostazioni di fabbrica.***
- ***L'inverter può raggiungere facilmente una velocità elevata. Prima di impostare un'alta velocità, verificare che i motori e le macchine collegati siano adatti per tale regime.***
- ***La funzione di frenatura DC dell'inverter non è adatta a sostenere un carico in maniera continua. Prevedere a tale scopo un freno di arresto elettromeccanico sul motore.***
- ***Prima di procedere alla messa in funzione di un inverter tenuto a lungo in magazzino, si consiglia di sottoporre l'apparecchio a un'ispezione e a cicli di prova.***
- ***Per evitare danni dovuti a cariche statiche, toccare un oggetto in metallo prima di toccare l'inverter.***

Arresto di emergenza

ATTENZIONE:

- ***In caso di guasto dell'inverter, applicare misure adatte alla protezione del motore e della macchina (per es. con un freno di arresto).***
- ***In caso di scatto del salvavita presente sul lato principale dell'inverter, controllare se il cablaggio è difettoso (cortocircuito) oppure se si è in presenza di un errore interno. Una volta individuata la causa, correggere l'errore e ripristinare il salvavita.***
- ***In caso di attivazione di funzioni di protezione (spegnimento dell'inverter con un messaggio di errore), seguire le indicazioni riportate nel manuale di istruzioni per rimuovere l'allarme. Successivamente sarà possibile ripristinare l'inverter e proseguire il funzionamento.***

Manutenzione, ispezione e sostituzione di pezzi

ATTENZIONE:

- ***Nel circuito di controllo dell'inverter non è consentito eseguire una prova di isolamento (resistenza di isolamento) con un apposito apparecchio in quanto potrebbero verificarsi malfunzionamenti.***

Smaltimento dell'inverter

ATTENZIONE:

- ***Per lo smaltimento dell'inverter, attenersi alle procedure prescritte per i rifiuti industriali.***

Nota generale

Molti diagrammi e figure raffigurano l'inverter senza copertura di protezione o parzialmente aperto. Non mettere mai in funzione l'inverter in queste condizioni. Montare sempre le coperture e seguire le indicazioni riportate nelle istruzioni per l'uso.

Indice

1 Controllo del prodotto e identificazione delle parti

1.1 Tipo di inverter 1-1

1.2 Descrizione del modello 1-2

1.2.1 Accessori 1-3

2 Installazione

2.1 Rimozione e reinstallazione del coperchio frontale 2-1

2.1.1 Modelli FR-E720S e da FR-E740-016 fino a FR-E740-170 2-1

2.1.2 Modelli FR-E740-230 e FR-E740-300 2-2

2.2 Rimozione e reinstallazione del coperchio passacavi 2-4

2.3 Montaggio 2-5

2.4 Configurazione del pannello 2-7

2.4.1 Requisiti ambientali per l'installazione dell'inverter 2-7

2.4.2 Ubicazione dell'inverter 2-11

3 Collegamenti

3.1 Inverter e dispositivi periferici 3-1

3.1.1 Dispositivi periferici 3-3

3.2 Cablaggio 3-4

3.3 Collegamento del circuito principale 3-6

3.3.1 Descrizione dei morsetti 3-6

3.3.2 Configurazione e cablaggio morsetti 3-7

3.4 Caratteristiche del circuito di comando 3-14

3.4.1 Morsetti del circuito di comando 3-17

3.4.2 Istruzioni di cablaggio 3-19

3.4.3 Selezione della logica di controllo 3-20

3.5 Interfaccia PU 3-23

3.5.1 Collegamento della tastiera di programmazione 3-23

3.5.2 Utilizzo del connettore PU come interfaccia RS485 3-24

3.6 Interfaccia USB 3-25

3.7 Collegamento di unità opzionali indipendenti 3-26
3.7.1 Contattori magnetici 3-26
3.7.2 Collegamento di una resistenza di frenatura esterna MRS e FR-ABR (FR-E720S-030 o superiore, FR-E740-016 o superiore) 3-28
3.7.3 Collegamento di un'unità di frenatura esterna FR-BU2. 3-32
3.7.4 Collegamento del convertitore del fattore di potenza FR-HC 3-35
3.7.5 Collegamento del convertitore rigenerativo FR-CV. 3-36
3.7.6 Collegamento di un'induttanza DC di tipo FFR-HEL-(H)-E 3-37
3.7.7 Installazione di una induttanza 3-37
3.8 Compatibilità elettromagnetica (EMC) 3-38
3.8.1 Correnti di dispersione e contromisure 3-38
3.8.2 Disturbi generati dall'inverter e tecniche di riduzione 3-42
3.8.3 Armoniche di rete 3-45
3.8.4 Motore asincrono 400 V 3-46

4 Funzionamento

4.1 Precauzioni per l'uso dell'inverter. 4-1
4.1.1 Protezione del sistema in caso di guasto dell'inverter. 4-3
4.2 Comando del motore 4-6
4.3 Tastiera di programmazione integrata 4-7
4.3.1 Parti della tastiera integrata 4-7
4.3.2 Funzioni di base (impostazioni di fabbrica) 4-9
4.3.3 Selezione della modalità operativa (impostazione rapida del parametro 79) 4-10
4.3.4 Blocco della tastiera integrata 4-12
4.3.5 Monitoraggio della corrente e della tensione in uscita 4-14
4.3.6 Grandezza prioritaria del monitor 4-14
4.3.7 Visualizzazione della frequenza impostata 4-14
4.3.8 Modifica delle impostazioni dei parametri 4-15
4.3.9 Cancellazione dei parametri/Cancellazione totale dei parametri 4-16
4.3.10 Elenco dei parametri modificati 4-17

5 Impostazioni di base

5.1 Parametri base 5-1
5.1.1 Protezione surriscaldamento motore 5-2
5.1.2 Frequenza base (Pr. 3) 5-4
5.1.3 Aumento della coppia di avvio (Pr. 0) 5-5
5.1.4 Frequenza di uscita minima e massima (Pr. 1, Pr. 2) 5-7
5.1.5 Modifica del tempo di accelerazione/decelerazione (Pr. 7, Pr. 8) 5-9
5.1.6 Selezione della modalità di funzionamento (Pr. 79) 5-11
5.1.7 Coppia di avvio e coppia di esercizio elevate a basse velocità (controllo vettoriale avanzato, controllo vettoriale semplice) (Pr. 9, Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800) 5-12
5.1.8 Regolazione ottimale in base al tipo di motore (Autotuning offline dei dati del motore) (Pr. 9, Pr. 71, Pr. 83, Pr. 84, Pr. 96) 5-15

5.2 Modalità di funzionamento da PU 5-20
5.2.1 Impostazione della frequenza e avvio del motore 5-21
5.2.2 Uso del digital dial come potenziometro per l'impostazione della frequenza 5-23
5.2.3 Impostazione della frequenza con segnali esterni 5-24
5.2.4 Impostazione della frequenza con un valore di tensione analogico . . 5-26
5.2.5 Impostazione della frequenza con un valore di corrente analogico . . 5-28

5.3 Funzionamento da comandi esterni (controllo esterno) 5-30
5.3.1 Impostazione della frequenza con la tastiera di programmazione (Pr. 79 = 3) 5-30
5.3.2 Uso degli interruttori per il comando di avvio e di frequenza (impostazione multivelocità) (Pr. 4 a Pr. 6) 5-32
5.3.3 Impostazione della frequenza con un valore di tensione analogico . . 5-35
5.3.4 Impostazione della frequenza (40 Hz) al valore massimo del potenziometro (5 V) 5-38
5.3.5 Impostazione della frequenza con un valore di corrente analogico . . 5-39
5.3.6 Impostazione della frequenza (40 Hz) al valore massimo del potenziometro (20 mA) 5-41

6 Parametri

6.1 Elenco dei parametri. 6-1

6.2 Modalità di controllo 6-30

6.2.1 Selezione del metodo di controllo (Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800) 6-31

6.3 Regolazione della coppia del motore 6-33

6.3.1 Booster di coppia (Pr. 0, Pr. 46) 6-33

6.3.2 Controllo vettoriale di flusso avanzato (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 89, Pr. 800) 6-36

6.3.3 Controllo vettoriale semplice (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800) 6-39

6.3.4 Compensazione allo scorrimento (Pr. 245 a Pr. 247) 6-41

6.3.5 Funzione di prevenzione allo stallo (Pr. 22, Pr. 23, Pr. 48, Pr. 66, Pr. 156, Pr. 157, Pr. 277). 6-42

6.4 Limitazione della frequenza di uscita 6-50

6.4.1 Frequenza minima e massima (Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18) 6-50

6.4.2 Salto di frequenza per l'eliminazione dei fenomeni di risonanza (Pr. 31 a Pr. 36). 6-52

6.5 Impostazione caratteristica V/f 6-54

6.5.1 Caratteristica V/f (Pr. 3, Pr. 19, Pr. 47) 6-54

6.5.2 Selezione della curva di carico (Pr. 14). 6-56

6.6 Impostazione della frequenza mediante comandi esterni 6-58

6.6.1 Impostazione multivelocità (Pr. 4 a Pr. 6, Pr. 24 a Pr. 27, Pr. 232 a Pr. 239) 6-58

6.6.2 Modalità Jog (Pr. 15, Pr. 16) 6-61

6.6.3 Motopotenziometro digitale (Pr. 59) 6-65

6.7 Accelerazione e decelerazione. 6-69

6.7.1 Tempo di accelerazione e decelerazione (Pr. 7, Pr. 8, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 147). 6-69

6.7.2 Frequenza di start e tempo di attesa all'avvio 6-73

6.7.3 Selezione delle caratteristiche di accelerazione e decelerazione (Pr. 29) 6-75

6.7.4 Accelerazione/decelerazione automatica (Pr. 61 a Pr. 63, Pr. 292, Pr. 293) 6-77

6.8 Protezione e Autotuning del motore 6-80

6.8.1 Protezione del motore da sovraccarico (Pr. 9, Pr. 51) 6-80

6.8.2 Selezione del motore (Pr. 71, Pr. 450) 6-85

6.8.3 Autotuning dei dati del motore (Pr. 71, Pr. 80 a Pr. 84, Pr. 90 a Pr. 94, Pr. 96, Pr. 859). 6-88

6.9 Frenatura DC e funzione di stop. 6-98
6.9.1 Frenatura DC (Pr. 10 a Pr. 12) 6-98
6.9.2 Selezione della funzione rigenerativa (Pr. 30, Pr. 70). 6-101
6.9.3 Selezione della modalità di stop (Pr. 250). 6-103
6.9.4 Funzione stop-on-contact (Pr. 6, Pr. 48, Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276) 6-105
6.9.5 Controllo della funzione sblocco freno meccanico (Pr. 278 a Pr. 283, Pr. 292) 6-109
6.10 Assegnazione delle funzioni dei morsetti 6-114
6.10.1 Selezione delle funzioni dei morsetti di ingresso (Pr. 178 a Pr. 184). 6-114
6.10.2 Blocco uscita (segnale MRS, Pr. 17) 6-117
6.10.3 Selezione della seconda funzione dei parametri (morsetto RT, Pr. 155) 6-119
6.10.4 Selezione del segnale di start (morsetti STF, STR, STOP, Pr. 250). 6-120
6.10.5 Selezione delle funzioni dei morsetti di uscita (Pr. 190 a Pr. 192) . . 6-124
6.10.6 Segnali di controllo (SU, FU, Pr. 41 a Pr. 43) 6-129
6.10.7 Rilevamento della corrente di uscita (Y12, Y13, Pr. 150 a Pr. 153) 6-131
6.10.8 Selezione uscite digitali (REM, Pr. 495 a Pr. 497) 6-133
6.11 Funzioni di visualizzazione. 6-136
6.11.1 Visualizzazione e impostazione della velocità (Pr. 37) 6-136
6.11.2 Selezione del tipo di visualizzazione (Pr. 52, Pr. 158, Pr. 170, Pr. 171, Pr. 268, Pr. 563, Pr. 564). 6-138
6.11.3 Morsetto AM (Pr. 55, Pr. 56) 6-146
6.11.4 Calibrazione del morsetto AM [Pr. 645, C1 (Pr. 901)]. 6-148
6.12 Modalità di funzionamento dopo una caduta di rete. 6-151
6.12.1 Riavvio automatico (Pr. 30, Pr. 57, Pr. 58, Pr. 96, Pr. 162, Pr. 165, Pr. 298, Pr. 299, Pr. 611). 6-151
6.12.2 Selezione del metodo di arresto dopo una caduta di rete (Pr. 261) . 6-162
6.13 Modalità operativa dopo un allarme 6-166
6.13.1 Funzione di riavvio automatico (Pr. 65, Pr. 67 a Pr. 69) 6-166
6.13.2 Selezione della protezione per i guasti di fase in ingresso/uscita (Pr. 251, Pr. 872). 6-169
6.13.3 Rilevamento guasto di terra 6-170
6.14 Modalità di risparmio energetico (energy saving) e controllo ottimale ell'eccitazione 6-171
6.14.1 Selezione della modalità di controllo ottimale dell'eccitazione (Pr. 60) 6-171

6.15 Disturbi elettromagnetici e risonanze meccaniche 6-172
6.15.1 Frequenza portante e controllo Soft-PWM (Pr. 72, Pr. 240) 6-172
6.15.2 Soppressione delle vibrazioni (Pr. 653) 6-173
6.16 Impostazione della frequenza con ingressi analogici (morsetti 2 e 4) 6-174
6.16.1 Selezione dell'ingresso analogico (Pr. 73, Pr. 267). 6-174
6.16.2 Filtro riferimento analogico (Pr. 74) 6-179
6.16.3 Variazione della frequenza di uscita in rapporto al segnale di tensione (corrente) [Pr. 125, Pr. 126, Pr. 241, C2 (Pr. 902) fino a C7 (Pr. 905)] 6-180
6.17 Prevenzione degli errori di funzionamento 6-187
6.17.1 Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU (Pr. 75). . . 6-187
6.17.2 Disabilitazione scrittura parametri (Pr. 77) 6-192
6.17.3 Prevenzione dell'inversione del senso di rotazione (Pr. 78) 6-194
6.17.4 Gruppi di parametri (Pr. 160, Pr. 172 a Pr. 174) 6-195
6.18 Selezione della modalità di funzionamento e del metodo di controllo 6-198
6.18.1 Selezione modo di funzionamento (Pr. 79) 6-198
6.18.2 Modalità di funzionamento all'avvio (Pr. 79, Pr. 340) 6-210
6.18.3 Selezione dell'origine dei comandi (Pr. 338, Pr. 339, Pr. 550, Pr. 551) 6-212
6.19 Impostazione e uso della comunicazione seriale 6-221
6.19.1 Collegamento e configurazione connettore PU. 6-221
6.19.2 Impostazioni di base per il funzionamento in modalità di comunicazione (Pr. 117 a Pr. 120, Pr. 123, Pr. 124, Pr. 549) 6-226
6.19.3 Selezione E²PROM (Pr. 342) 6-232
6.19.4 Protocollo Mitsubishi (comunicazione seriale) 6-233
6.19.5 Comunicazione Modbus-RTU (Pr. 117, Pr. 118, Pr. 120, Pr. 122, Pr. 343, Pr. 549) 6-251
6.19.6 Comunicazione mediante l'interfaccia USB (Pr. 547, Pr. 548) 6-269
6.20 Applicazioni speciali 6-270
6.20.1 Controllo PID (Pr. 127 a Pr. 134) 6-270
6.20.2 Controllo ballerino (Pr. 44, Pr. 45, Pr. 128 a Pr. 134) 6-282
6.20.3 Funzione droop (Pr. 286, Pr. 287) 6-291
6.20.4 Funzione di prevenzione della sovratensione (Pr. 665, Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886) 6-292
6.21 Funzioni utili 6-295
6.21.1 Controllo della ventola di raffreddamento (Pr. 244) 6-295
6.21.2 Monitoraggio della durata dei componenti (Pr. 255 a Pr. 259) 6-296
6.21.3 Intervalli di manutenzione (Pr. 503, Pr. 504). 6-300
6.21.4 Monitoraggio della corrente media (Pr. 555 a Pr. 557) 6-301
6.21.5 Parametri liberi (Pr. 888, Pr. 889) 6-305

6.22 Impostazioni per la tastiera di programmazione 6-306
6.22.1 Selezione direzione di rotazione tasto RUN (Pr. 40) 6-306
6.22.2 Selezione della lingua (Pr. 145) 6-306
6.22.3 Selezione funzione digital dial e blocco tastiera (Pr. 161) 6-307
6.22.4 Incremento del digital dial (Pr. 295) 6-308
6.22.5 Segnale acustico dei tasti (Pr. 990) 6-309
6.22.6 Regolazione del contrasto (Pr. 991) 6-309

7 Localizzazione guasti

7.1 Messaggi di allarme 7-2
7.2 Cause e azioni correttive 7-4
7.3 Reset delle funzioni di protezione 7-16
7.4 Display a LED 7-17
7.5 Lettura e cancellazione dello storico allarmi 7-18
7.6 Ricerca guasti 7-20
7.6.1 Il motore non gira 7-20
7.6.2 Il motore o la macchina produce rumori anomali 7-22
7.6.3 L'inverter produce rumori anomali 7-22
7.6.4 Il motore genera un calore anomalo 7-23
7.6.5 Il senso di rotazione del motore non è corretto 7-23
7.6.6 La velocità del motore è troppo alta o troppo bassa 7-23
7.6.7 L'accelerazione/decelerazione del motore è irregolare 7-24
7.6.8 La velocità del motore non è stabile 7-25
7.6.9 Non è possibile cambiare la modalità operativa 7-26
7.6.10 Non compare nessuna indicazione sul display della tastiera integrata 7-26
7.6.11 La corrente del motore è troppo elevata 7-27
7.6.12 La velocità non aumenta 7-28
7.6.13 La scrittura dei parametri non viene eseguita 7-29
7.7 Strumenti e metodi di misurazione 7-30
7.7.1 Misurazione della potenza 7-31
7.7.2 Misurazione della tensione e uso del wattmetro 7-32
7.7.3 Misurazione della corrente 7-32
7.7.4 Uso di un amperometro e di un trasduttore 7-33
7.7.5 Misurazione del fattore di potenza in ingresso 7-33
7.7.6 Misurazione della tensione di uscita dell'inverter (morsetti + e –) 7-33

8 Manutenzione e ispezione

8.1 Ispezione 8-1
8.1.1 Ispezione giornaliera 8-1
8.1.2 Ispezioni periodiche 8-1
8.1.3 Ispezioni giornaliere e periodiche 8-2
8.1.4 Controllo della durata di servizio residua 8-4
8.1.5 Controllo di diodi e transistor 8-5
8.1.6 Pulizia 8-6
8.1.7 Sostituzione di componenti 8-6
8.1.8 Sostituzione dell'inverter 8-10
8.2 Misurazioni nel circuito principale 8-11
8.2.1 Misurazione della resistenza di isolamento 8-11
8.2.2 Prova di pressione 8-11
8.2.3 Misurazioni di tensione e corrente 8-12

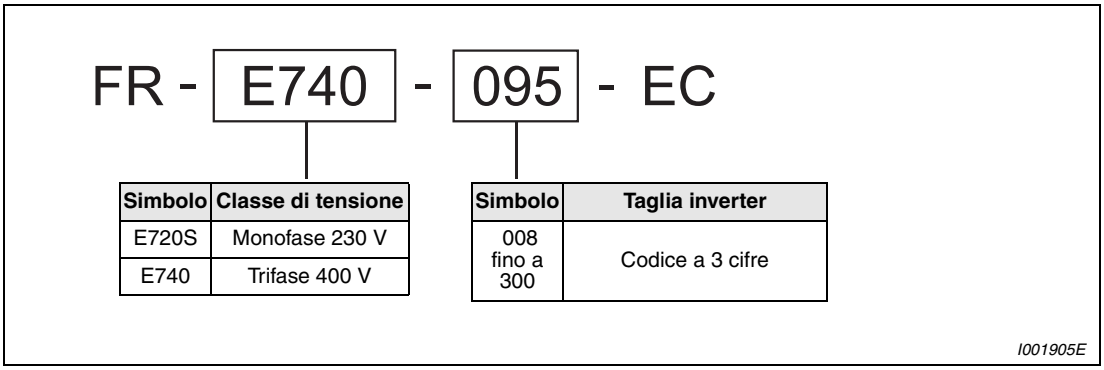
A Appendice

A.1 Specifiche tecniche A-1
A.1.1 Monofase, classe 200 V A-1
A.1.2 Trifase, classe 400 V A-2
A.2 Specifiche tecniche generali A-3
A.3 Dimensioni esterne A-5
A.3.1 FR-E720S-008 fino a 030 . . . . . A-5
A.3.2 FR-E720S-050 e 080 . . . . . A-6
A.3.3 FR-E720S-110 e FR-E740-016 fino a 095 . . . . . A-7
A.3.4 FR-E740-120 e 170 . . . . . A-8
A.3.5 FR-E740-230 e 300 . . . . . A-8
A.3.6 Tastiera di programmazione FR-PU07 . . . . . A-9
A.3.7 Tastiera di programmazione FR-PA07 . . . . . A-10
A.4 Elenco dei parametri con codici di istruzione A-11

1 Controllo del prodotto e identificazione delle parti

Disimballare l'inverter, controllare l'etichetta sul coperchio frontale e la targhetta sul lato dell'inverter per assicurarsi che il prodotto corrisponda al Vs. ordine e che l'inverter sia integro.

1.1 Tipo di inverter



Simbolo	Classe di tensione
E720S	Monofase 230 V
E740	Trifase 400 V

Simbolo	Taglia inverter
008 fino a 300	Codice a 3 cifre

Fig. 1-1: *Tipo di inverter FR-E700 EC*

1.2 Descrizione del modello

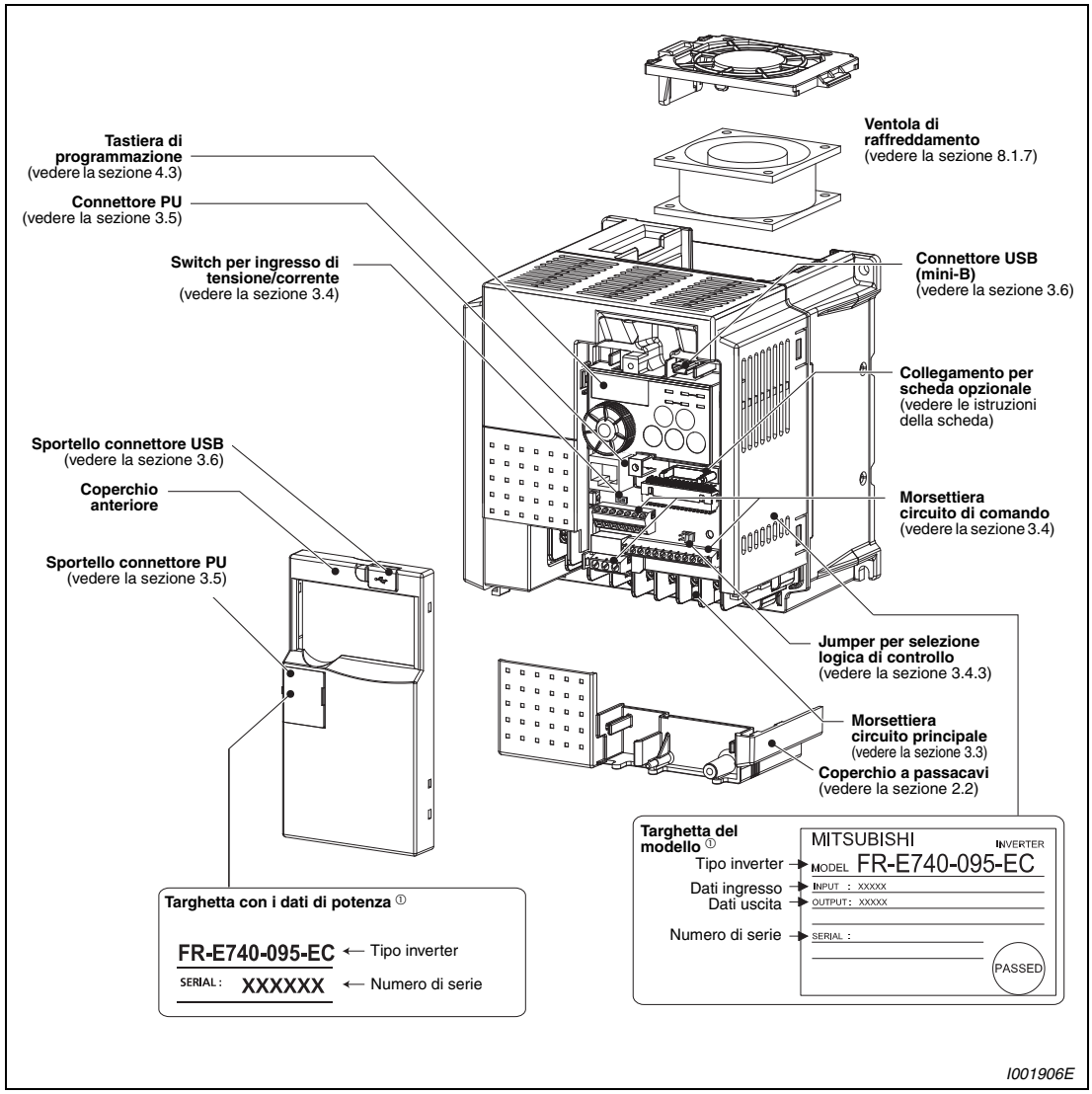

Tastiera di programmazione (vedere la sezione 4.3)
Connettore PU (vedere la sezione 3.5)
Switch per ingresso di tensione/corrente (vedere la sezione 3.4)
Sportello connettore USB (vedere la sezione 3.6)
Coperchio anteriore
Sportello connettore PU (vedere la sezione 3.5)
Ventola di raffreddamento (vedere la sezione 8.1.7)
Connettore USB (mini-B) (vedere la sezione 3.6)
Collegamento per scheda opzionale (vedere le istruzioni della scheda)
Morsettiera circuito di comando (vedere la sezione 3.4)
Jumper per selezione logica di controllo (vedere la sezione 3.4.3)
Morsettiera circuito principale (vedere la sezione 3.3)
Coperchio a passacavi (vedere la sezione 2.2)
Targhetta con i dati di potenza ①
FR-E740-095-EC ← Tipo inverter
SERIAL : XXXXXX ← Numero di serie
Targhetta del modello ①
Tipo inverter
Dati ingresso
Dati uscita
Numero di serie
MITSUBISHI INVERTER
MODEL FR-E740-095-EC
INPUT : XXXXX
OUTPUT : XXXXX
SERIAL :
PASSED
I001906E

Fig. 1-2: *Aspetto e struttura*

① A seconda della classe di potenza dell'inverter, la targhetta del modello e quella delle specifiche possono essere applicate in posizioni diverse da quelle illustrate (vedere anche la sezione A.3).

NOTA Per la rimozione e la reinstallazione dei coperchi, vedere la sezione 2.1.

1.2.1 Accessori

Viti fissaggio coperchio ventola

Classe di potenza	Dimensioni viti [mm]	Numero
FR-E720S-050 fino a 110	M3 × 35	1
FR-E740-040 fino a 095	M3 × 35	1
FR-E740-120 fino a 300	M3 × 35	2

Tab. 1-1: *Viti fissaggio coperchio ventola*

NOTE

Gli inverter da FR-E720S-008 a 030 e FR-E740-026 o inferiore non sono provvisti di una ventola di raffreddamento. Per questa ragione, la relativa confezione non include le viti di fissaggio per la copertura delle ventole.

Per la rimozione e reinstallazione delle ventole, riferirsi alla sezione 8.1.7.

2 Installazione

2.1 Rimozione e reinstallazione del coperchio frontale

2.1.1 Modelli FR-E720S e da FR-E740-016 fino a FR-E740-170

Rimozione del coperchio frontale

Afferrare il bordo superiore del coperchio e staccarlo dall'alloggiamento tirando nel senso indicato dalla freccia (vedere la figura seguente).

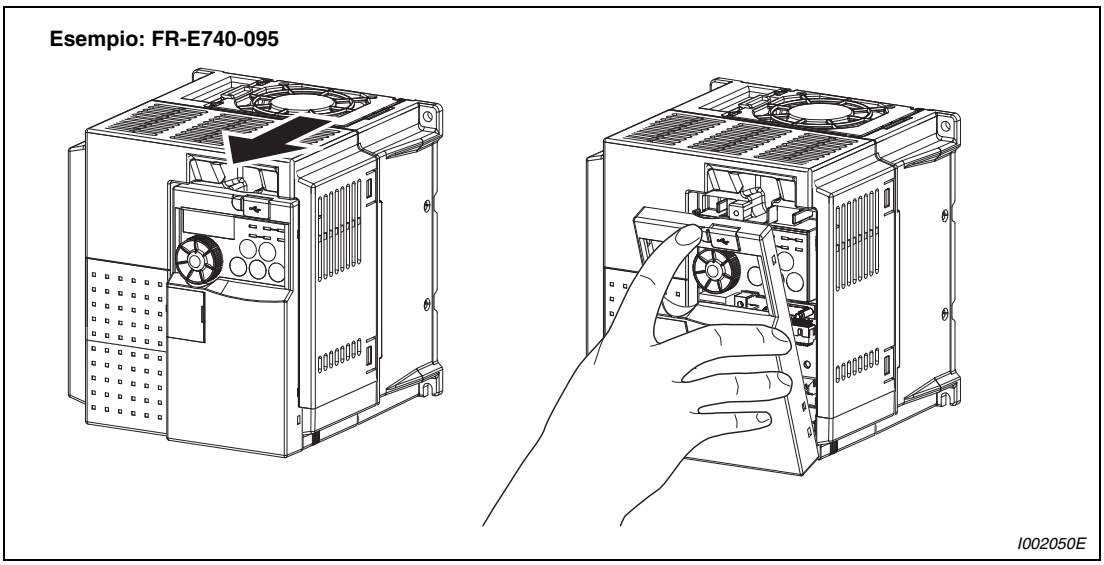


Fig. 2-1: *Rimozione del coperchio frontale*

Reinstallazione del coperchio frontale

Appoggiare il coperchio frontale sull'alloggiamento dell'inverter e premere finché non si innesta in posizione.

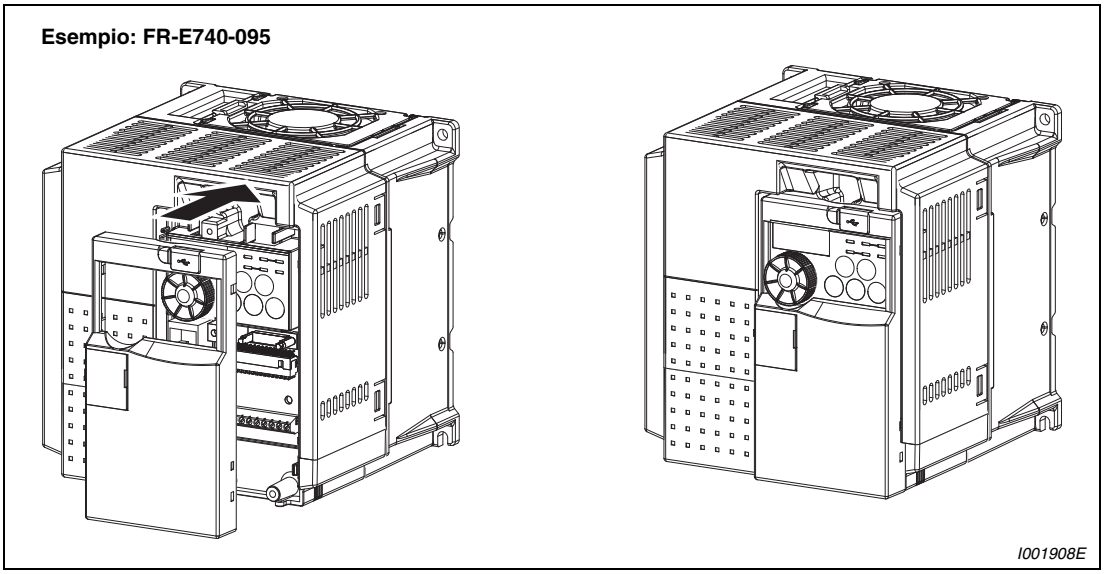


Fig. 2-2: *Reinstallazione del coperchio frontale*

2.1.2 Modelli FR-E740-230 e FR-E740-300

Rimozione dei coperchi frontali

Allentare le viti di fissaggio del primo coperchio frontale. Estrarre il coperchio come indicato nella figura.

Afferrare il bordo superiore del secondo coperchio e staccarlo dall'alloggiamento come indicato nella figura seguente.

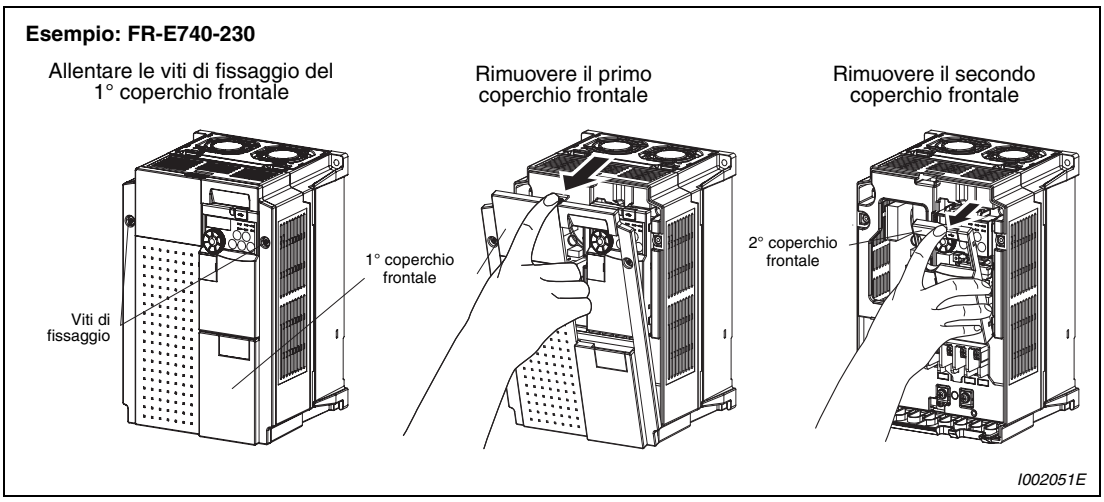


Fig. 2-3: *Rimozione dei coperchi frontali*

Reinstallazione dei coperchi frontali

Appoggiare il secondo coperchio frontale sulla tastiera di programmazione dell'inverter e premerlo direttamente contro l'apparecchio finché non si innesta in posizione.

Inserire i ganci situati sul lato inferiore del primo coperchio negli attacchi corrispondenti dell'inverter e quindi premere il coperchio finché non si innesta correttamente.

Una volta installati i coperchi, stringere nuovamente le viti di fissaggio.

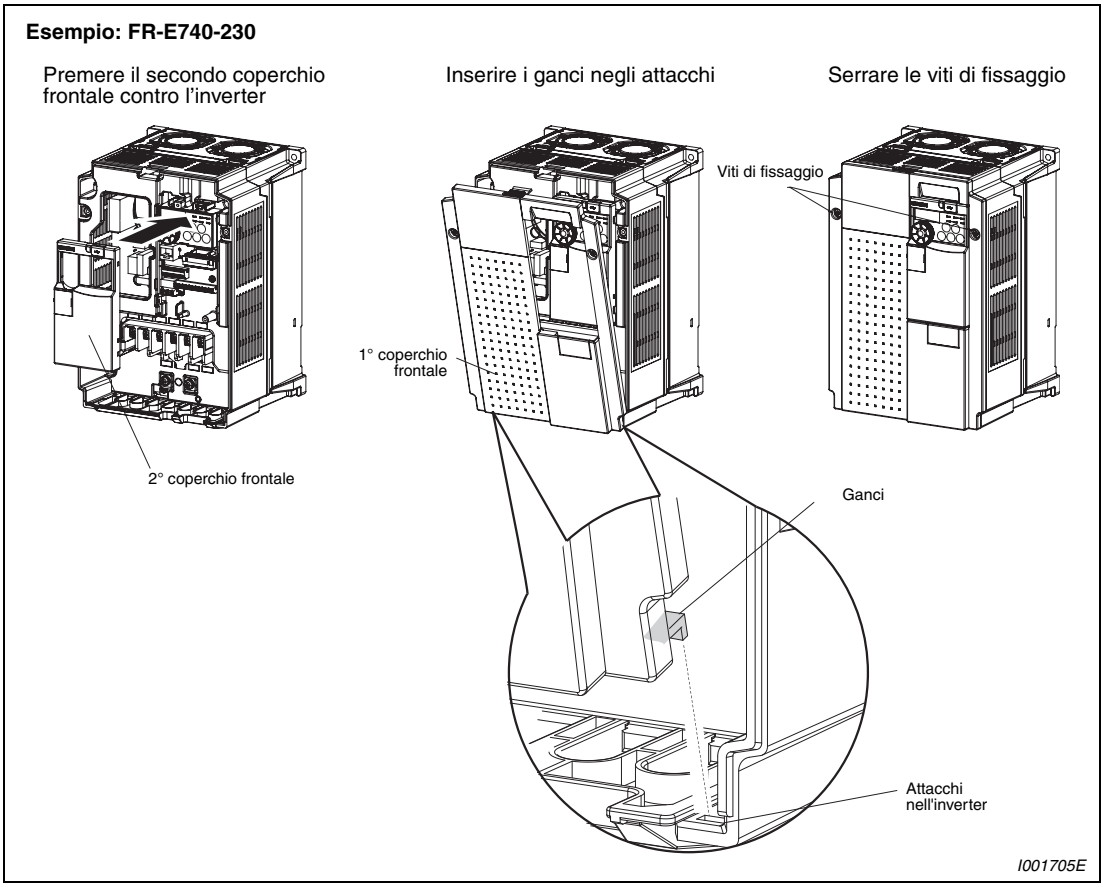


Fig. 2-4: *Reinstallazione dei coperchi frontali*

NOTE

Assicurarsi che il coperchio frontale sia saldamente fissato. Fissare sempre il coperchio con le apposite viti.

Lo stesso numero di serie viene stampato sulla targhetta della potenza posta sul coperchio frontale e sulla targhetta del modello dell'inverter. Prima di reinstallare il coperchio frontale, controllare il numero di serie per assicurarsi che corrisponda a quello dell'inverter.

2.2 Rimozione e reinstallazione del coperchio passacavi

Per rimuovere il coperchio passacavi è sufficiente tirarlo verso l'esterno nella direzione della freccia.

Per riapplicarlo, inserirlo nelle apposite guide e spingerlo dalla parte opposta contro l'inverter.

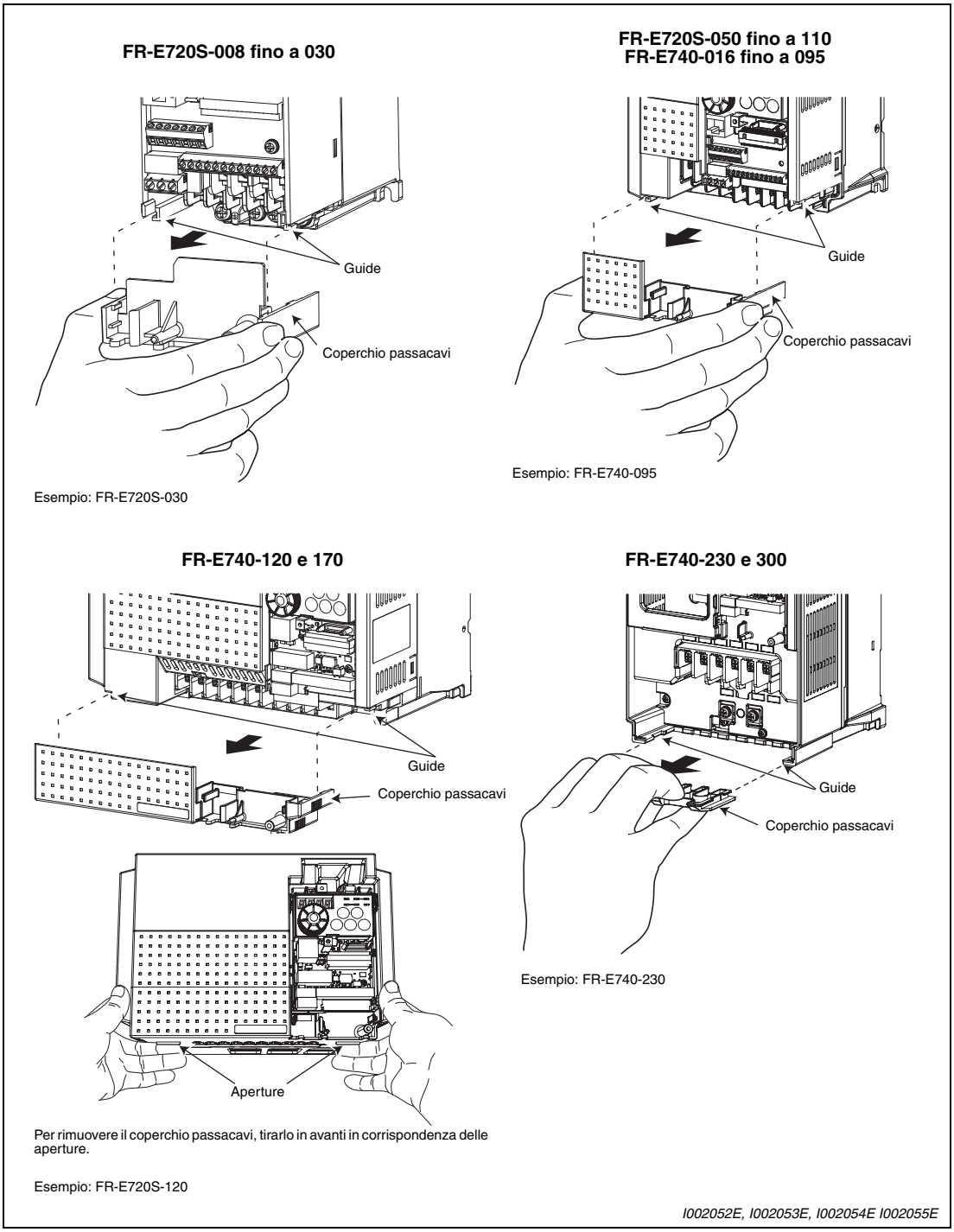


Fig. 2-5: *Esempi per la rimozione del coperchio passacavi*

2.3 Montaggio

NOTA

Installare sempre l'inverter in verticale. Un'installazione in senso orizzontale non consente un'adeguata ventilazione dell'apparecchio.

Prima del montaggio, rimuovere il coperchio anteriore e il coperchio passacavi.

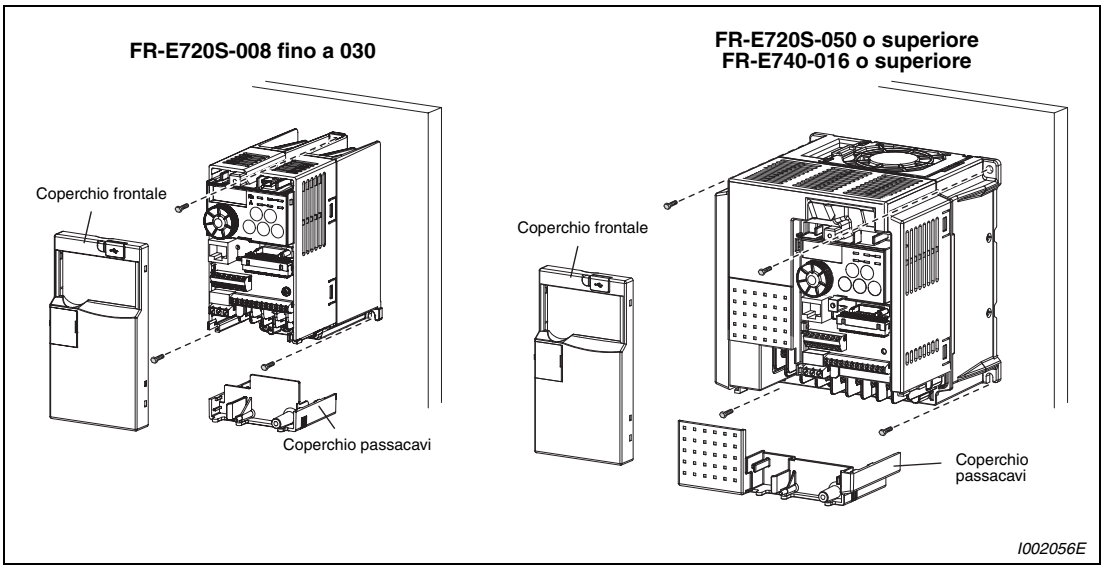


Fig. 2-6: *Installazione sul pannello di montaggio di un armadio elettrico*

NOTA

Se occorre installare più inverter in uno stesso armadio elettrico, è necessario disporli in posizione affiancata. Attenersi alle distanze minime per garantire un'adeguata ventilazione (vedere a pag. 2-11).

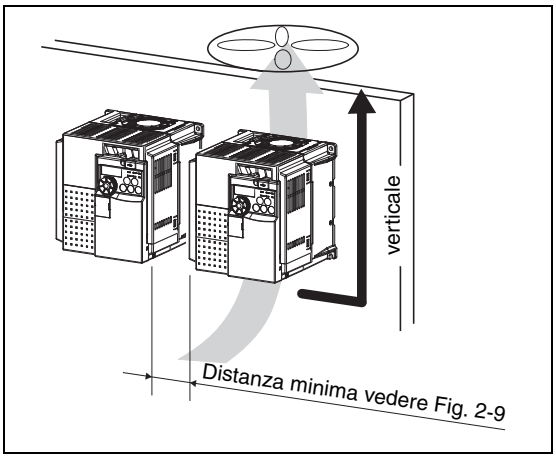


Fig. 2-7:
Installando gli inverter affiancati in posizione verticale e mantenendo le distanze minime si garantisce una buona dispersione del calore.

L’inverter è composto da parti meccaniche ed elettroniche di precisione. Non installarlo nè maneggiarlo in una delle condizioni seguenti poichè ciò potrebbe causare guasti.

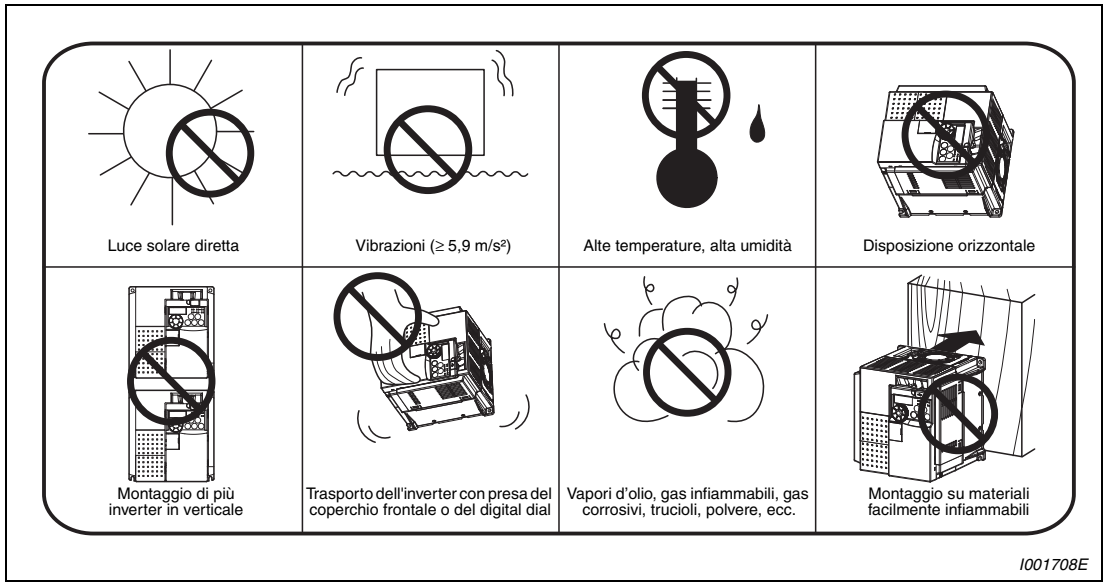

Luce solare diretta
Vibrazioni (≥ 5,9 m/s²)
Alte temperature, alta umidità
Disposizione orizzontale
Montaggio di più inverter in verticale
Trasporto dell'inverter con presa del coperchio frontale o del digital dial
Vapori d'olio, gas infiammabili, gas corrosivi, trucioli, polvere, ecc.
Montaggio su materiali facilmente infiammabili
I001708E

Fig. 2-8: *Condizioni che possono causare guasti o malfunzionamenti*

2.4 Configurazione del pannello

Quando occorre configurare e costruire un pannello di inverter, per determinarne la struttura, le dimensioni e la forma bisogna considerare il calore generato dalle apparecchiature contenute, le condizioni ambientali in cui dovrà operare e altro.

L'azionamento inverter usa molti elementi semiconduttori. Per assicurare un'alta affidabilità e una lunga durata di funzionamento, l'inverter deve operare in ambienti che si adattino completamente alle caratteristiche del prodotto.

2.4.1 Requisiti ambientali per l'installazione dell'inverter

Dato che le caratteristiche ambientali per l'installazione dell'inverter dovrebbero soddisfare gli standard indicati nella tabella seguente, usare il prodotto in qualsiasi altro ambiente che non rispetti queste condizioni non solo deteriora le prestazioni e la durata dello stesso, ma può causare anche guasti.

Condizioni di funzionamento	Specifiche tecniche
Temperatura ambiente	da –10 °C a +50 °C (senza formazione di ghiaccio nell'apparecchio)
Umidità ambiente relativa	Max. 90 % (senza formazione di condensa)
Atmosfera	Assenza di gas esplosivi e corrosivi, assenza di polvere e sporco
Altitudine	Max. 1000 m s.l.m.
Vibrazioni	Max. 5,9 m/s² (0,6 g) da 10 a 55 Hz (direzioni X, Y e Z)

Tab. 2-1: *Norme ambientali standard per gli inverter*

Temperatura

La temperatura ambiente consentita per l'inverter FR-E700 è compresa tra –10 °C e +50 °C. L'uso del prodotto al di fuori di questo range abbrevierà sensibilmente la durata di servizio dei semiconduttori, delle parti elettroniche, dei condensatori e di altro. Prendere adeguate contromisure per assicurare che la temperatura ambiente rientri nei parametri specificati.

- Contromisure alle alte temperature
  - Usare un sistema di raffreddamento a ventilazione forzata o similare (vedere a pag. 2-10).
  - Installare l'armadio elettrico in un locale con aria condizionata.
  - Non esporre alla luce solare diretta.
  - Predisporre uno schermo o un pannello protettivo per evitare l'esposizione diretta alle irradiazioni e al calore generato da altre sorgenti.
  - Ventilare adeguatamente la zona intorno al pannello.
- Contromisure alle basse temperature
  - Predisporre una sorgente di calore nel pannello.
  - Non disinserire l'alimentazione elettrica dell'inverter (disinserire soltanto il segnale di avvio).
- Cambiamenti improvvisi di temperatura
  - Scegliere un ambiente di installazione non soggetto a sbalzi di temperatura.
  - Evitare di installare l'inverter vicino alle bocchette di un condizionatore d'aria.
  - Se i cambi di temperatura sono causati dall'apertura o dalla chiusura di una porta, installare l'inverter lontano da essa.

Umidità

Usare l'inverter entro valori di umidità ambientale compresi tra il 45 % e il 90 %. Un tasso di umidità troppo elevato causa una riduzione dell'isolamento e può favorire la corrosione del metallo. D'altra parte, un tasso di umidità troppo basso può ridurre la rigidità dielettrica. Le distanze di isolamento specificate nelle apposite normative si riferiscono a un tasso di umidità dal 45 % al 85 %.

- Contromisure all'umidità elevata
  - Racchiudere il pannello in un armadio elettrico interamente chiuso e fornirlo di un agente igroscopico.
  - Convogliare aria asciutta nel pannello.
  - Dotare il pannello di un sistema di riscaldamento.
- Contromisure alla scarsa umidità

  In un ambiente di questo tipo, è importante scaricare l'elettricità statica dal corpo prima di eseguire operazioni di manutenzione o collegamento. Evitare il contatto diretto con componenti o parti dell'apparecchio. Convogliare aria adeguatamente umida nel pannello.
- Contromisure alla condensa

  Può verificarsi formazione di condensa quando la temperatura interna del pannello è soggetta a improvvise oscillazioni dovute ad arresti dell'inverter o a variazioni della temperatura esterna. La formazione di condensa riduce l'isolamento e favorisce la corrosione.
  - Adottare le contromisure raccomandate in caso di eccessiva umidità dell'aria.
  - Non disinserire l'alimentazione elettrica dell'inverter (disinserire soltanto il segnale di avvio).

Polvere, sporco, vapori d'olio

Polvere e sporco aumentano la resistenza ai contatti e riducono la resistenza di isolamento. L'umidità rilasciata dalle formazioni di polvere e sporco riduce il raffreddamento e provoca l'intasamento dei filtri con conseguente innalzamento della temperatura interna del pannello.

La presenza di polveri conduttive nell'aria causa in breve tempo malfunzionamenti, difetti di isolamento e cortocircuiti. I vapori d'olio sono responsabili di complicazioni simili a quelle causate da polvere e sporco. Occorre pertanto adottare opportune contromisure.

- Contromisure alla polvere, sporco, vapori d'olio
  - Utilizzare un pannello completamente chiuso.
    Adottare misure idonee a evitare un eccessivo aumento di temperatura all'interno del pannello (vedere a pag. 2-10).
  - Purificare l'aria.
    Pompare aria pulita dall'esterno per aumentare la pressione dell'aria interna al pannello rispetto a quella esterna.

Atmosfere corrosive

Soprattutto nelle zone costiere, l'inverter è esposto agli effetti di aria e sali corrosivi. Tale esposizione può determinare la corrosione dei circuiti stampati e dei componenti e compromettere i contatti di relè e interruttori. In questi casi, adottare le misure specificate nel paragrafo "Polvere, sporco e vapori d'olio".

Gas esplosivi e facilmente infiammabili

Poiché l'inverter non è costruito a prova di esplosione, deve essere inserito in un pannello a prova di esplosione. In ambienti dove gas, polveri o sporco possono creare atmosfere esplosive, il pannello deve presentare caratteristiche conformi alle direttive sull'uso dei mezzi d'esercizio soggetti al rischio di esplosione. La certificazione del pannello richiede tuttavia l'esecuzione di test complessi e costosi. Pertanto, quando possibile, è preferibile installare l'inverter in un ambiente non soggetto al pericolo di esplosione.

Altitudine

Usare l'inverter fino a un'altitudine di 1000 m sul livello del mare. Ad altezze maggiori, la rarefazione e la minore pressione dell'aria riducono, rispettivamente, l'effetto di raffreddamento e la rigidità dielettrica.

Vibrazioni, urti

La resistenza alle vibrazioni dell'inverter nell'intervallo di frequenze compreso tra 10 Hz e 55 Hz, con oscillazioni di ampiezza pari a 1 mm, è pari a 5,9 m/s^2 nelle direzioni X, Y e Z.

Anche vibrazioni e urti di entità inferiore ai valori indicati, se ripetuti nel tempo, possono allentare i componenti meccanici e compromettere i contatti dei connettori. I connettori dei componenti, soggetti a frequenti sollecitazioni d'urto, sono particolarmente esposti a rotture.

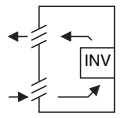
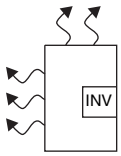
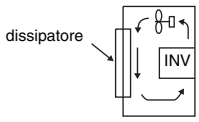
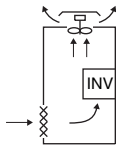
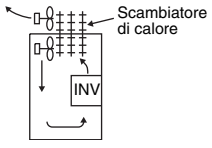
- Contromisure
  - Fornire il pannello di isolatori in gomma anti-vibrazioni.
  - Rinforzare la struttura del pannello per prevenire risonanze.
  - Installare il pannello lontano da fonti di vibrazioni.

Sistemi di raffreddamento per gli inverter

Affinché la temperatura all'interno del pannello si mantenga entro i valori ammessi per l'inverter, il calore prodotto dall'inverter e da altri dispositivi (trasformatori, lampade, resistenze ecc.) e il calore proveniente dall'esterno, come quello prodotto dalla luce solare, devono essere dissipati o ridotti.

A questo scopo, è possibile utilizzare diversi sistemi di raffreddamento.

- Convezione naturale attraverso le pareti dell'armadio (del tipo completamente chiuso)
- Raffreddamento tramite dissipatore (radiatore in alluminio, ecc.)
- Raffreddamento tramite ventilazione (ventilazione forzata, ventilazione a mezzo tubi)
- Raffreddamento tramite scambiatore di calore o raffreddatore (serpentina, condizionatore, ecc.)

Sistemi di raffreddamento		Struttura del pannello	Descrizione
Convezione naturale	Ventilazione naturale (tipo chiuso, tipo aperto)	 I001000Em	Di basso costo e di uso comune, ma le dimensioni del pannello aumentano con l'aumentare della potenza dell'inverter. Adatta per potenze relativamente piccole.
	Ventilazione naturale (tipo totalmente chiuso)	 I001001Em	Il tipo totalmente chiuso è il più indicato per ambienti ostili con polveri, vapori d'olio, sporco, ecc. Le dimensioni del pannello variano col variare della potenza dell'inverter.
Raffreddamento forzato	Raffreddamento con dissipatore	 I001002Em	Pone delle restrizioni riguardo la posizione e la zona di montaggio del dissipatore, ed è indicato per potenze relativamente piccole.
	Raffreddamento forzato	 I001003Em	Generalmente usato per installazioni in ambienti chiusi. Appropriato per chi vuole ridurre le dimensioni del pannello e i costi, frequentemente usato.
	Scambiatore di calore	 I001004Em	Tipo completamente chiuso per ridurre le dimensioni del pannello.

Tab. 6-2: *Sistemi di raffreddamento per il pannello inverter (Nelle figure, la dicitura "INV" designa l'inverter).*

2.4.2 Ubicazione dell’inverter

Distanze di sicurezza intorno all’inverter

Osservare sempre le distanze minime specificate per assicurare una buona dispersione di calore e una buona accessibilità all’inverter per la manutenzione.

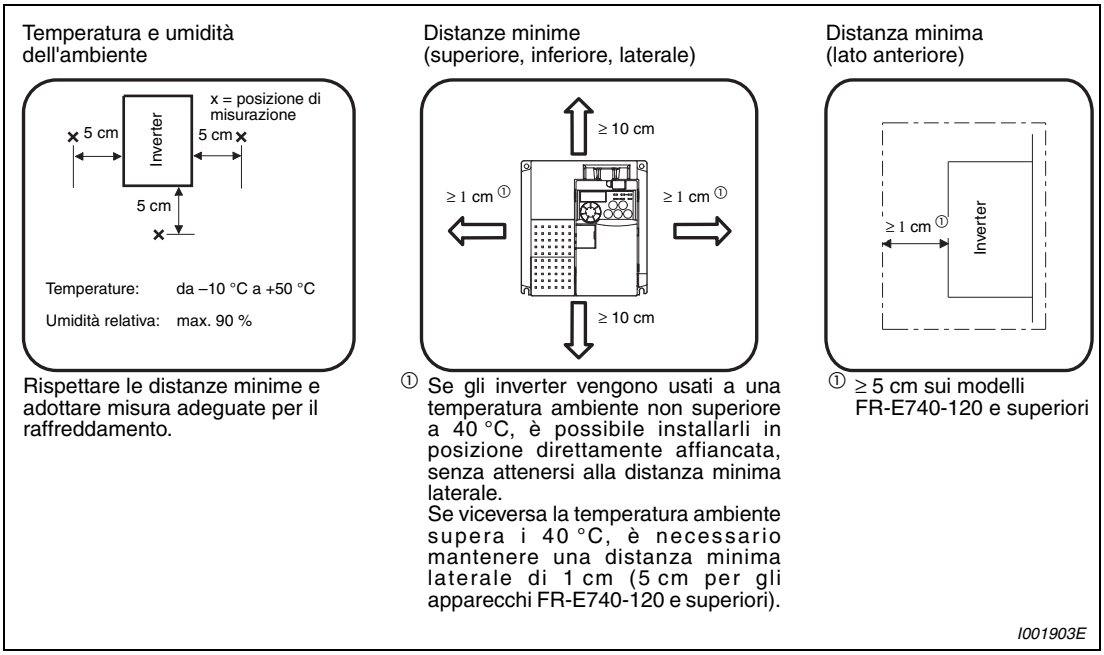

Temperatura e umidità dell'ambiente
x = posizione di misurazione
5 cm
Inverter
5 cm
5 cm
Temperature: da –10 °C a +50 °C
Umidità relativa: max. 90 %
Rispettare le distanze minime e adottare misura adeguate per il raffreddamento.
Distanze minime (superiore, inferiore, laterale)
≥ 10 cm
≥ 1 cm ①
≥ 1 cm ①
≥ 10 cm
① Se gli inverter vengono usati a una temperatura ambiente non superiore a 40 °C, è possibile installarli in posizione direttamente affiancata, senza attenersi alla distanza minima laterale.
Se viceversa la temperatura ambiente supera i 40 °C, è necessario mantenere una distanza minima laterale di 1 cm (5 cm per gli apparecchi FR-E740-120 e superiori).
Distanza minima (lato anteriore)
≥ 1 cm ①
Inverter
① ≥ 5 cm sui modelli FR-E740-120 e superiori
I001903E

Fig. 2-9: *Distanze di sicurezza*

Posizione di installazione

L'inverter può essere installato esclusivamente in posizione verticale. Un'installazione orizzontale o inclinata può impedire la convezione naturale e causare danni al funzionamento. Garantire una buona accessibilità degli elementi di comando.

Installazione di apparecchi sopra l'inverter

Le ventole di raffreddamento incorporate espellono il calore dall’interno dell’inverter verso l’alto. Qualsiasi apparecchio venga posto sopra l’inverter deve essere perciò resistente al calore.

Installazione di più inverter

Quando si installano più inverter nello stesso armadio, è preferibile affiancarli come mostrato nella figura (a). Quando non si può evitare di disporli verticalmente per ragioni di spazio, occorre garantire un adeguato passaggio d'aria tra i singoli inverter per evitare che il calore prodotto dagli inverter alloggiati più in basso aumenti la temperatura di quelli più in alto, con conseguente rischio di guasti.

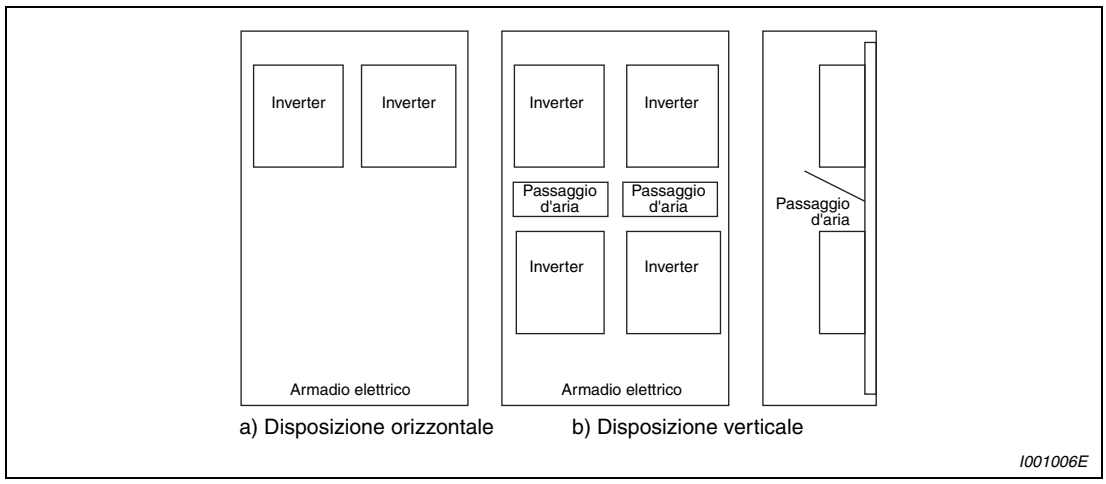


Fig. 2-10: *Installazione di più inverter*

NOTA

In caso di montaggio di più inverter, garantire che la temperatura all'interno dell'armadio non superi il valore massimo previsto per l'inverter. Se necessario, dotare l'armadio di ventilazione o aumentarne le dimensioni.

Disposizione di ventole di raffreddamento nell'armadio elettrico

Il calore prodotto dall'inverter viene trasportato verso l'alto dalla ventola di raffreddamento. La ventola (ventole) all'interno di un alloggiamento a ventilazione forzata deve essere installata in modo tale da garantire un flusso d'aria ottimale (vedere la figura seguente). Se necessario, creare adeguati corridoi di ventilazione.

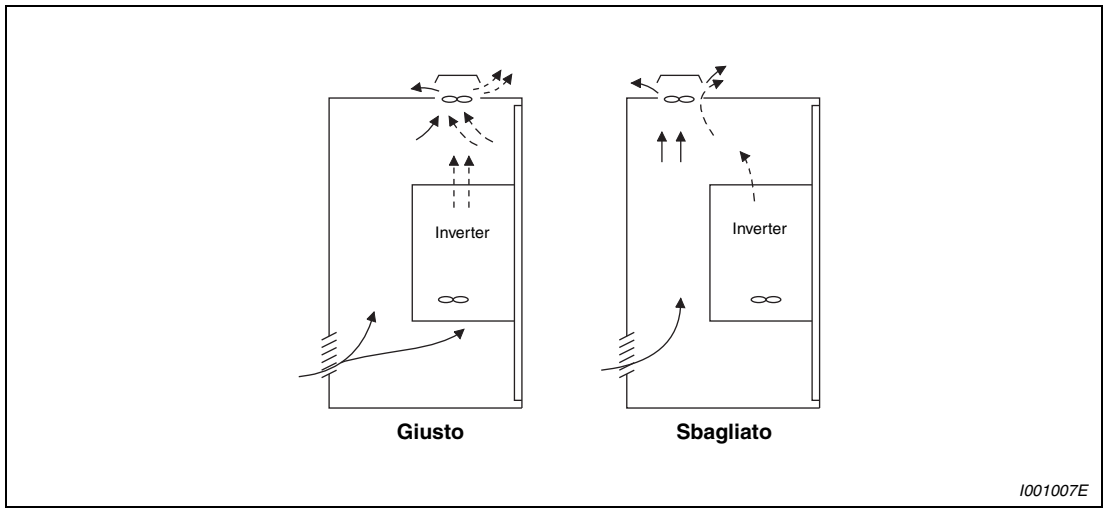


Fig. 2-11: *Disposizione dell'inverter in un armadio ventilato*

3 Collegamenti

3.1 Inverter e dispositivi periferici

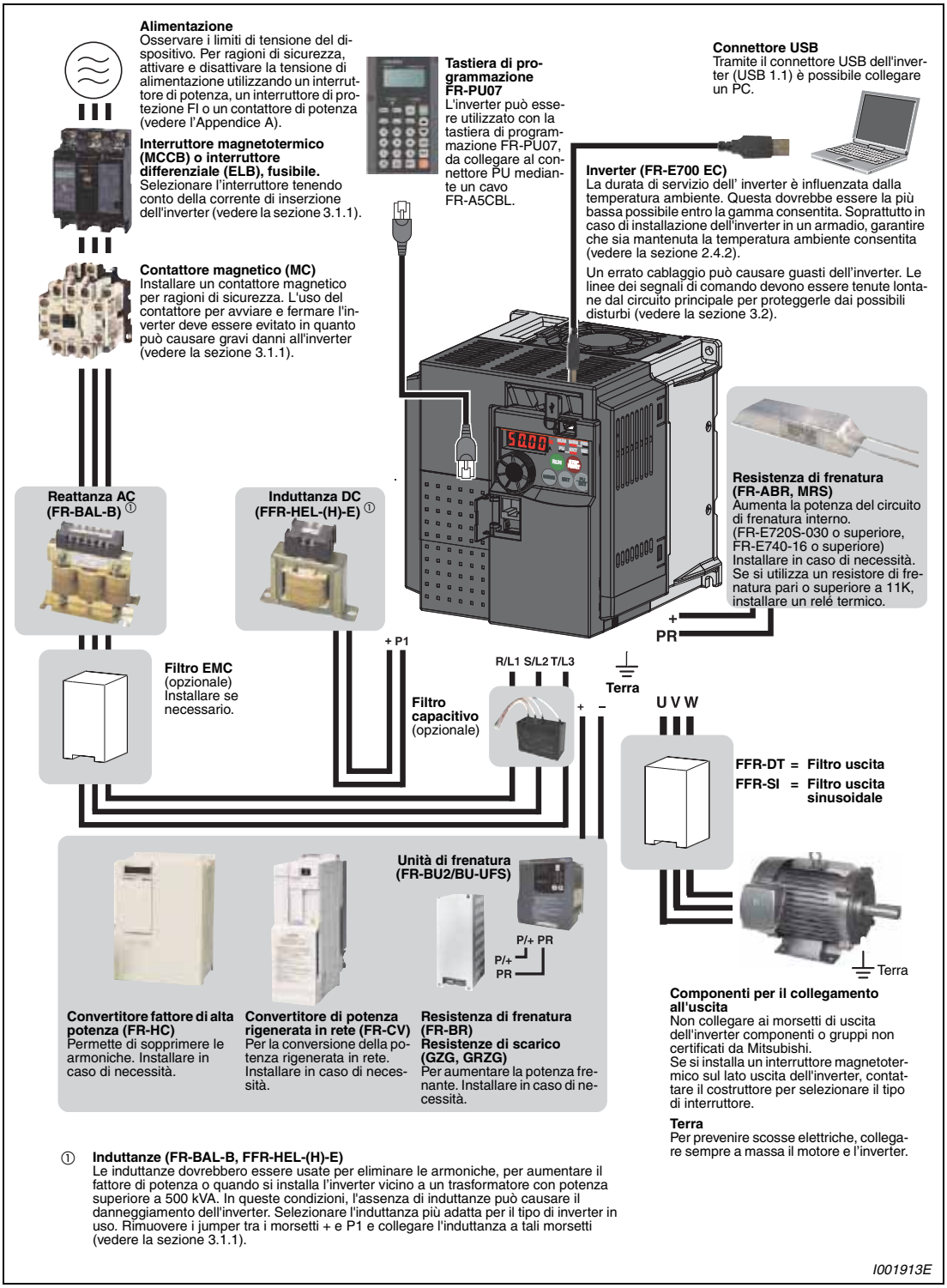

Alimentazione
Osservare i limiti di tensione del dispositivo. Per ragioni di sicurezza, attivare e disattivare la tensione di alimentazione utilizzando un interruttore di potenza, un interruttore di protezione FI o un contattore di potenza (vedere l'Appendice A).
Interruttore magnetotermico (MCCB) o interruttore differenziale (ELB), fusibile.
Selezionare l'interruttore tenendo conto della corrente di inserzione dell'inverter (vedere la sezione 3.1.1).
Contattore magnetico (MC)
Installare un contattore magnetico per ragioni di sicurezza. L'uso del contattore per avviare e fermare l'inverter deve essere evitato in quanto può causare gravi danni all'inverter (vedere la sezione 3.1.1).
Tastiera di programmazione FR-PU07
L'inverter può essere utilizzato con la tastiera di programmazione FR-PU07, da collegare al connettore PU mediante un cavo FR-A5CBL.
Connettore USB
Tramite il connettore USB dell'inverter (USB 1.1) è possibile collegare un PC.
Inverter (FR-E700 EC)
La durata di servizio dell' inverter è influenzata dalla temperatura ambiente. Questa dovrebbe essere la più bassa possibile entro la gamma consentita. Soprattutto in caso di installazione dell'inverter in un armadio, garantire che sia mantenuta la temperatura ambiente consentita (vedere la sezione 2.4.2).
Un errato cablaggio può causare guasti dell'inverter. Le linee dei segnali di comando devono essere tenute lontane dal circuito principale per proteggerle dai possibili disturbi (vedere la sezione 3.2).
Resistenza di frenatura (FR-ABR, MRS)
Aumenta la potenza del circuito di frenatura interno. (FR-E720S-030 o superiore, FR-E740-16 o superiore) Installare in caso di necessità. Se si utilizza un resistore di frenatura pari o superiore a 11K, installare un relè termico.
Reattanza AC (FR-BAL-B) ①
Induttanza DC (FFR-HEL-(H)-E) ①
+ P1
PR
Filtro EMC (opzionale) Installare se necessario.
Filtro capacitivo (opzionale)
R/L1 S/L2 T/L3
Terra
U V W
FFR-DT = Filtro uscita
FFR-SI = Filtro uscita sinusoidale
Unità di frenatura (FR-BU2/BU-UFS)
P/+ PR
P/+ PR
Terra
Convertitore fattore di alta potenza (FR-HC)
Permette di sopprimere le armoniche. Installare in caso di necessità.
Convertitore di potenza rigenerata in rete (FR-CV)
Per la conversione della potenza rigenerata in rete. Installare in caso di necessità.
Resistenza di frenatura (FR-BR)
Resistenze di scarico (GZG, GRZG)
Per aumentare la potenza frenante. Installare in caso di necessità.
Componenti per il collegamento all'uscita
Non collegare ai morsetti di uscita dell'inverter componenti o gruppi non certificati da Mitsubishi.
Se si installa un interruttore magnetotermico sul lato uscita dell'inverter, contattare il costruttore per selezionare il tipo di interruttore.
Terra
Per prevenire scosse elettriche, collegare sempre a massa il motore e l'inverter.
① Induttanze (FR-BAL-B, FFR-HEL-(H)-E)
Le induttanze dovrebbero essere usate per eliminare le armoniche, per aumentare il fattore di potenza o quando si installa l'inverter vicino a un trasformatore con potenza superiore a 500 kVA. In queste condizioni, l'assenza di induttanze può causare il danneggiamento dell'inverter. Selezionare l'induttanza più adatta per il tipo di inverter in uso. Rimuovere i jumper tra i morsetti + e P1 e collegare l'induttanza a tali morsetti (vedere la sezione 3.1.1).
I001913E

Fig. 3-1: *Panoramica di configurazione del sistema*

NOTE

Non collegare ai morsetti di uscita dell'inverter componenti o gruppi non certificati da Mitsubishi. L'uso di componenti non approvati potrebbe danneggiare l'inverter o i componenti collegati.

Compatibilità elettromagnetica
Il funzionamento dell'inverter può causare interferenze elettromagnetiche in entrata e in uscita, che possono propagarsi attraverso i cavi di alimentazione o l'aria ad apparecchi vicini (p. es.radio AM) o cavi di trasmissione di dati o segnal.
Per ridurre questo tipo di interferenze è possibile installare un filtro opzionale. Usare reattanze AC o DC per ridurre il disturbo che si propaga via cavo (armoniche). Usare cavi schermati di alimentazione motore per ridurre i disturbi in uscita (vedere anche la sezione 3.8 sulla compatibilità elettromagnetica).

Consultare inoltre i manuali di istruzioni delle unità opzionali e periferiche.

3.1.1 Dispositivi periferici

Controllare la potenza dell'inverter e selezionare i dispositivi periferici appropriati in funzione della potenza.

Potenza motore [kW]		Inverter	Interruttore di potenza ①		Contattore magnetico lato ingresso ②	
			Collegamento induttanza		Collegamento induttanza	
			No	Sì	No	Sì
Classe 200 V	0,1	FR-E720S-008	NF32 xx 3P 5 A		S-N10	
	0,2	FR-E720S-015				
	0,4	FR-E720S-030	NF32 xx 3P 10 A			
	0,75	FR-E720S-050	NF32 xx 3P 15 A	NF32 xx 3P 10 A		
	1,5	FR-E720S-080	NF63 xx 3P 20 A			
	2,2	FR-E720S-110	NF32 xx 3P 40 A	NF32 xx 3P 32 A	S-N20, S-N21	S-N10
Classe 400 V	0,4	FR-E740-016	NF32 xx 3P 5 A		S-N10	
	0,75	FR-E740-026				
	1,5	FR-E740-040	NF32 xx 3P 10 A			
	2,2	FR-E740-060	NF32 xx 3P 15 A	NF32 xx 3P 10 A		
	3,7	FR-E740-095	NF63 xx 3P 20 A	NF32 xx 3P 15 A		
	5,5	FR-E740-120	NF63 xx 3P 30 A	NF63 xx 3P 20 A	S-N20	S-N11
	7,5	FR-E740-170	NF63 xx 3P 30 A	NF63 xx 3P 30 A	S-N20	
	11	FR-E740-230	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 40 A		
	15	FR-E740-300	NF125 xx 3P 100 A	NF63 xx 3P 50 A	S-N25	S-N20

Tab. 3-1: *Interruttori e contattori*

① Selezionare l'interruttore MCCB in funzione della potenza dell'inverter. Installare un MCCB per ogni inverter. L'indicazione "xx" si riferisce al potere di apertura in caso di cortocircuito. Selezionare il tipo appropriato in base alla configurazione del circuito di ingresso.

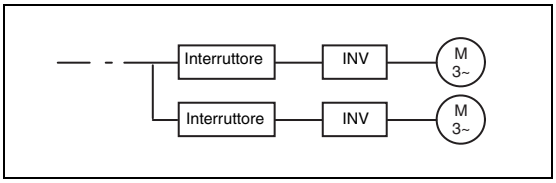


Fig. 3-2:
Disposizione degli interruttori di potenza

I001332E

② I contattori magnetici utilizzati sono di classe AC-1 e hanno una durata di 500.000 cicli di inserzione. Se il contattore magnetico viene usato per arresti di emergenza durante il funzionamento del motore, la durata si riduce a 25 cicli di accensione.
Quando si intende utilizzare il contattore per l'arresto di emergenza durante il funzionamento del motore o sul lato motore durante l'alimentazione da rete, selezionarlo del tipo AC-3 per la corrente nominale del motore.

NOTE

Se la potenza dell'inverter è superiore a quella del motore, selezionare l'interruttore di potenza in base alla potenza dell'inverter e il cavo e l'induttanza di ingresso in base alla potenza del motore.

In caso di scatto dell'interruttore sul lato primario dell'inverter, verificare i cablaggi (cortocircuito) e se siano presenti guasti delle parti interne dell'inverter. Una volta individuata la causa dello scatto, eliminarla e quindi riattivare l'interruttore.

3.2 Cablaggio

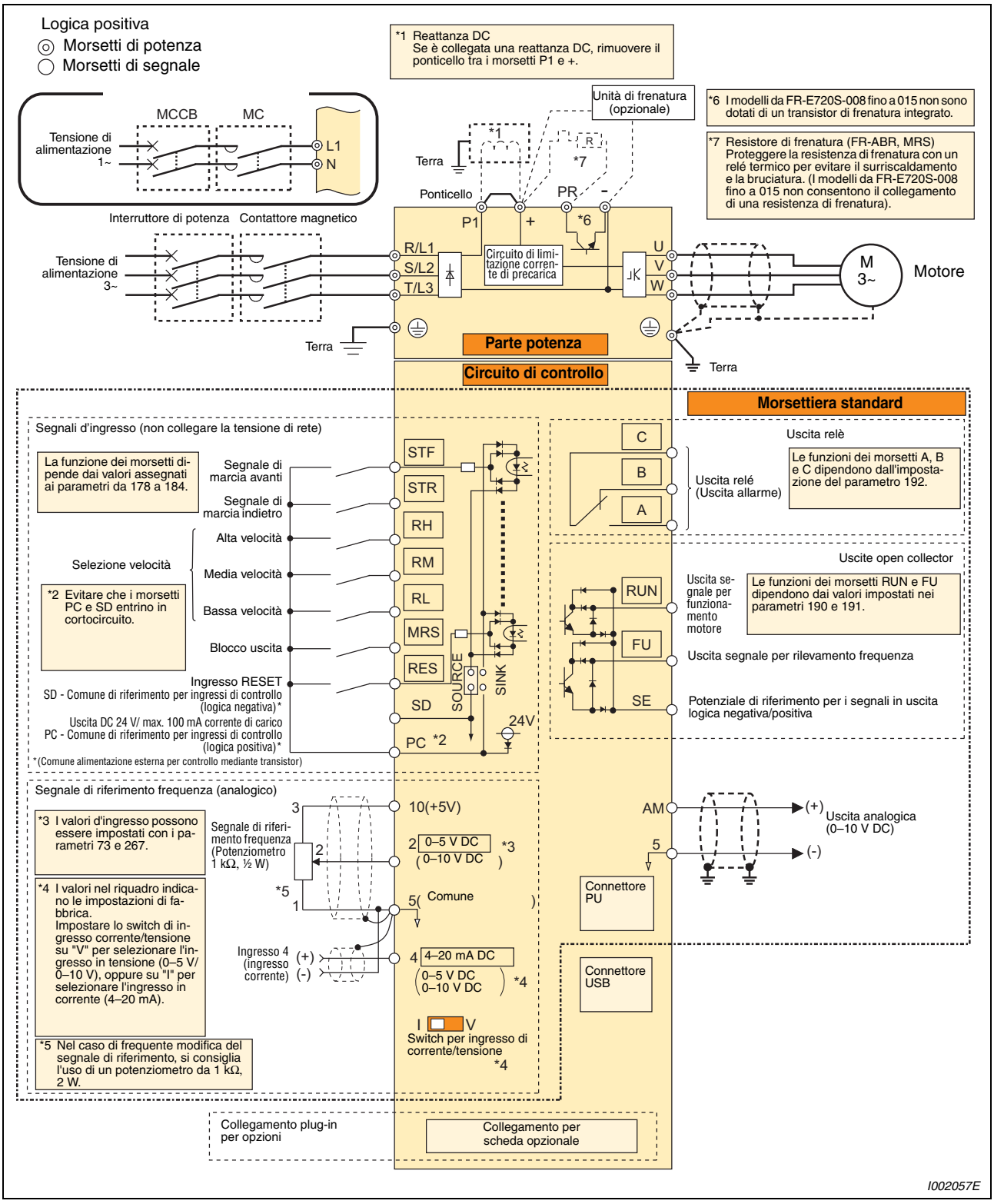

Logica positiva
Morsetti di potenza
Morsetti di segnale
*1 Reattanza DC
Se è collegata una reattanza DC, rimuovere il ponticello tra i morsetti P1 e +.
Unità di frenatura (opzionale)
*6 I modelli da FR-E720S-008 fino a 015 non sono dotati di un transistor di frenatura integrato.
*7 Resistore di frenatura (FR-ABR, MRS) Proteggere la resistenza di frenatura con un relé termico per evitare il surriscaldamento e la bruciatura. (I modelli da FR-E720S-008 fino a 015 non consentono il collegamento di una resistenza di frenatura).
MCCB
MC
Tensione di alimentazione 1~
L1
N
Terra
Ponticello
P1
PR
Interruttore di potenza
Contattore magnetico
Tensione di alimentazione 3~
R/L1
S/L2
T/L3
U
V
W
M 3~
Motore
Circuito di limitazione corrente di precarica
Parte potenza
Circuito di controllo
Morsettiera standard
Segnali d'ingresso (non collegare la tensione di rete)
La funzione dei morsetti dipende dai valori assegnati ai parametri da 178 a 184.
Segnale di marcia avanti
Segnale di marcia indietro
Alta velocità
Media velocità
Bassa velocità
Selezione velocità
Blocco uscita
Ingresso RESET
SD - Comune di riferimento per ingressi di controllo (logica negativa)*
Uscita DC 24 V/ max. 100 mA corrente di carico
PC - Comune di riferimento per ingressi di controllo (logica positiva)*
*(Comune alimentazione esterna per controllo mediante transistor)
*2 Evitare che i morsetti PC e SD entrino in cortocircuito.
STF
STR
RH
RM
RL
MRS
RES
SD
PC *2
SOURCE
SINK
24V
Uscita relè
Le funzioni dei morsetti A, B e C dipendono dall'impostazione del parametro 192.
C
B
A
Uscita relé (Uscita allarme)
Uscite open collector
Uscita segnale funzionamento motore
Le funzioni dei morsetti RUN e FU dipendono dai valori impostati nei parametri 190 e 191.
RUN
FU
SE
Uscita segnale per rilevamento frequenza
Potenziale di riferimento per i segnali in uscita logica negativa/positiva
Segnale di riferimento frequenza (analogico)
*3 I valori d'ingresso possono essere impostati con i parametri 73 e 267.
*4 I valori nel riquadro indicano le impostazioni di fabbrica. Impostare lo switch di ingresso corrente/tensione su "V" per selezionare l'ingresso in tensione (0–5 V/ 0–10 V), oppure su "I" per selezionare l'ingresso in corrente (4–20 mA).
*5 Nel caso di frequente modifica del segnale di riferimento, si consiglia l'uso di un potenziometro da 1 kΩ, 2 W.
Segnale di riferimento frequenza (Potenziometro 1 kΩ, ½ W)
Ingresso 4 (ingresso corrente)
10(+5V)
0–5 V DC
0–10 V DC
Comune
4–20 mA DC
0–5 V DC
0–10 V DC
I V
Switch per ingresso di corrente/tensione
*4
AM
Uscita analogica (0–10 V DC)
Connettore PU
Connettore USB
Collegamento plug-in per opzioni
Collegamento per scheda opzionale
I002057E

Fig. 3-3: *Schema di collegamento dei morsetti dell'inverter*

NOTE

Per prevenire malfunzionamenti dovuti a disturbi, mantenere i cavi di segnale a più di 10 cm di distanza dai cavi di potenza. Posare i cavi di ingresso e di uscita del circuito di potenza in posizione distanziata.

Dopo aver eseguito il cablaggio, controllare che nell'inverter non siano presenti corpi estranei conduttori come spezzoni di filo o trucioli di metallo, che potrebbero causare allarmi, guasti o malfunzionamenti.

All'uscita degli inverter è disponibile una tensione pari a quella di ingresso (ad es. con collegamento monofase è disponibile una tensione trifase di 230 V).

3.3 Collegamento del circuito principale

3.3.1 Descrizione dei morsetti

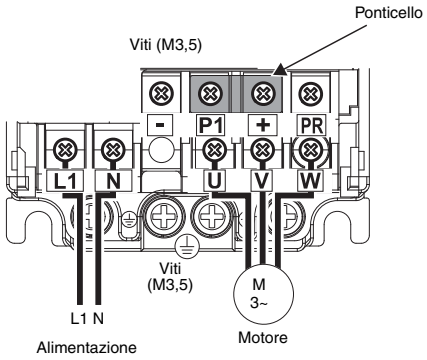
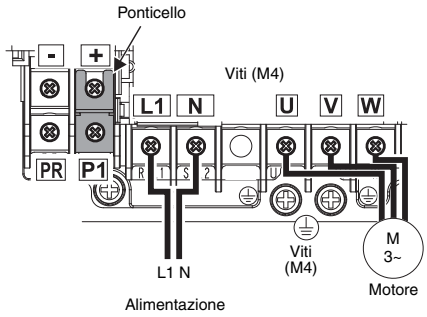
Morsetto	Nome	Descrizione
R/L1, S/L2, T/L3 ①	Ingresso alimentazione AC	Alimentazione di rete dell'inverter Non collegare questi morsetti quando si usa il convertitore del fattore di potenza (FR-HC) o il convertitore di rigenerazione (FR-CV).
U, V, W	Uscita inverter	Uscita di potenza dell'inverter (3 ~, da 0 V alla tensione di alimentazione, 0,2–400 Hz)
+, PR	Collegamento per resistenza di frenatura esterna	Ai morsetti + e PR è possibile collegare una resistenza di frenatura (FR-ABR, MRS). (I modelli FR-E720S-008 e 015 non consentono il collegamento di una resistenza di frenatura).
+, –	Collegamento per unità di frenatura esterna	Ai morsetti + e – è possibile collegare un'unità di frenatura (FR-BU2), un convertitore rigenerativo (FR-CV) o un convertitore del fattore di potenza (FR-HC).
+, P1	Collegamento per induttanza DC	Rimuovere il ponticello tra i morsetti + e P1 e collegare l'induttanza DC opzionale.
⏚	PE	Collegamento a terra della struttura dell'inverter.

Tab. 3-2: *Specifiche dei morsetti del circuito di potenza*

① Negli inverter monofase, la tensione di alimentazione deve collegata ai morsetti L1 e N.

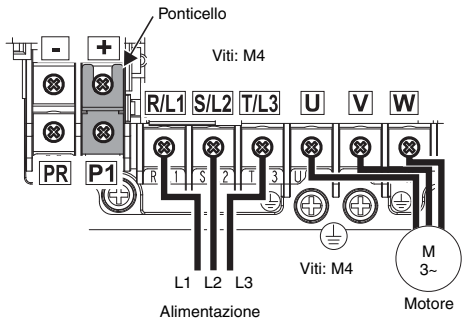
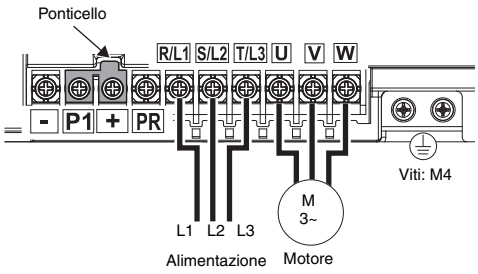
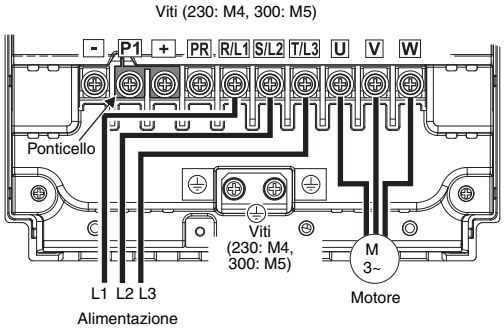
3.3.2 Configurazione e cablaggio morsetti

Monofase, classe 200 V

FR-E720S-008 fino a 030	FR-E720S-050 fino a 110
	

Tab. 3-3: *Configurazione e cablaggio dei morsetti per l'alimentazione di rete e il motore*

Trifase, classe 400 V

FR-E740-016 fino a 095	FR-E740-120 e 170
	
FR-E740-230 e 300	
	—

Tab. 3-4: *Configurazione e cablaggio dei morsetti per l'alimentazione di rete e il motore*

ATTENZIONE:

- ***Il collegamento alla rete monofase deve essere eseguito con i morsetti L1 e N, il collegamento trifase con i morsetti R/L1, S/L2, T/L3. (Non è necessario osservare la sequenza delle fasi della tensione di rete). Collegando la tensione della rete ai morsetti U, V e W, l'inverter sarebbe esposto a danni permanenti.***
- ***I cavi del motore sono collegati ai morsetti U, V, W.***
  All'inserimento del segnale STF il motore gira in senso orario (visto dall'estremità dell'albero motore e rispettando la sequenza fasi).

Dimensionamento dei cavi

Selezionare i cavi in modo tale da contenere la caduta di tensione entro il 2 %.
Se la distanza tra motore e inverter è troppo grande, la caduta di tensione sulla linea motore può causare una riduzione del numero di giri del motore. La caduta di tensione è avvertibile in particolare nel caso di basse frequenze di rotazione.

Le tabelle seguenti mostrano un esempio di dimensionamento per una lunghezza dei cavi di 20 m:

Classe 200 V (alimentazione a 230 V)

Inverter	Morsetti a vite ④	Coppia di serraggio [Nm]	Morsetti		Sezione dei cavi							
					HIV [mm²] ①			AWG ②		PVC [mm²] ③		
			L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Cavo di terra	L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Cavo di terra
FR-E720S-008 fino a 030	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-050	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-080	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-110	M4	1,5	5,5-4	2-4	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4

Tab. 3-5: *Dimensione dei cavi*

Classe 400 V (alimentazione a 440 V)

Inverter	Morsetti a vite ④	Coppia di serraggio [Nm]	Morsetti		Sezione dei cavi							
					HIV [mm²] ①			AWG ②		PVC mm²] ③		
			R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	Cavo di terra	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	Cavo di terra
FR-E740-016 fino a 095	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E740-120	M4	1,5	5,5-4	2-4	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-E740-170	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
FR-E740-230	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	5,5	5,5	8	10	10	6	6	10
FR-E740-300	M5	2,5	8-5	8-5	8	8	8	8	8	10	10	10

Tab. 3-6: *Dimensione dei cavi*

① Per temperature di esercizio massime di 75 °C si consiglia l'uso di cavi in HIV (600 V classe 2, isolamento in vinile). Valori di riferimento: temperatura ambiente di 50 °C e lunghezza dei cavi di 20 m.

② Per temperature di esercizio massime di 75 °C si consiglia l'uso di cavi in THHW. Valori di riferimento: temperatura ambiente di 40 °C e lunghezza dei cavi di 20 m.
(I cavi descritti vengono usati prevalentemente negli Stati Uniti).

③ Per temperature di esercizio massime di 70 °C si consiglia l'uso di cavi in PVC. Valori di riferimento: temperatura ambiente di 40 °C e lunghezza dei cavi non superiore a 20 m.
(I cavi descritti vengono usati prevalentemente in Europa.)

④ I dati si riferiscono ai morsetti R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W e al morsetto di terra. (Per la versione monofase, i dati si riferiscono ai morsetti L1, N, U, V, W, PR, +, P1 e al morsetto di terra).

La caduta di tensione di linea può essere calcolata con la seguente espressione:

$$\text{Caduta di tensione [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Impedenza cavo [m}\Omega\text{/m]} \times \text{lunghezza cavo [m]} \times \text{corrente [A]}}{1000}$$

Utilizzare una sezione maggiore nel caso di linee particolarmente lunghe o qualora la caduta di tensione alle basse frequenze possa risultare problematica.

ATTENZIONE:

- ***Stringere le viti dei morsetti con le coppie di serraggio indicate. Una coppia di serraggio insufficiente può causare cortocircuiti o guasti. Una vite troppo stretta può causare cortocircuiti o guasti oppure danneggiare l'inverter.***
- ***Per il collegamento dell'alimentazione e del motore usare cavi crimpati con terminali isolati.***

Note sulla messa a terra

PERICOLO:
Per evitare il pericolo di scosse elettriche dovute alle correnti di dispersione prodotte dall'inverter o dal filtro antidisturbo, collegare a terra l'inverter, il filtro di rete e il motore. Il collegamento deve essere conforme alle norme di sicurezza e ai codici elettrici locali e nazionali (JIS, NEC sezione 250, IEC 536 classe 1 e altri standard applicabili).

Per il collegamento a terra dell'inverter, utilizzare esclusivamente i morsetti dedicati. Non utilizzare le viti presenti sull'intelaiatura o sull'alloggiamento. Usare un cavo di terra con la massima sezione possibile. Il cavo di terra non deve avere una sezione inferiore ai valori indicati nella Tab. 3-4. Il punto della messa a terra dovrebbe essere il più vicino possibile all'inverter, ed il cavo il più corto possibile.

Collegare sempre a terra l'inverter ed il motore.

- I circuiti elettrici sono di norma protetti da materiale isolante e posti all'interno di un alloggiamento. Nessun materiale è tuttavia in grado di bloccare le correnti di dispersione che superano l'isolamento. La messa a terra dell'alloggiamento garantisce che la corrente di dispersione venga convogliata verso il conduttore di terra, evitando il pericolo di scosse elettriche in caso di contatto con l'alloggiamento. La messa a terra serve inoltre a proteggere dalle interferenze esterne componenti sensibili come sistemi audio, sensori, calcolatori ecc., che elaborano segnali molto deboli o ad alta frequenza.
- La messa a terra ha una duplice funzione: ridurre il pericolo di scosse elettriche e prevenire malfunzionamenti dovuti a disturbi. Le due funzioni vanno distinte chiaramente. Le misure seguenti permettono di evitare i malfunzionamenti dovuti a disturbi ad alta frequenza riconducibili alle correnti di dispersione:
  - Quando è possibile, usare una messa a terra indipendente (I). Se ciò non è possibile, usare una messa a terra parallela (II) dove, ad un punto comune di messa a terra, vengano collegati sia l'inverter che l'altro apparecchio. Il tipo di messa a terra (III) deve essere evitato in quanto l'inverter viene collegato con l'altro apparecchio con la derivazione da un cavo di messa a terra comune.
    La corrente di dispersione, che influenza il comportamento di molti componenti ad alta frequenza, percorre anche i cavi di messa a terra dell'inverter e del motore collegato. Pertanto utilizzare il metodo di messa a terra indipendente e separarli dalla messa a terra di apparecchi sensibili ai disturbi.
    In un palazzo alto, è buona norma usare la messa a terra con intelaiature di ferro per prevenire i malfunzionamenti da disturbi e realizzare la messa a terra per prevenzione di scosse elettriche con il metodo indipendente.
  - L'inverter deve essere collegato a terra. La messa a terra deve essere conforme ai requisiti delle normative locali e nazionali di sicurezza ed ai codici elettrici (JIS, NEC sezione 250, IEC 536 classe 1 e altri standard applicabili).
  - Usare cavi di terra con la massima sezione possibile. Il cavo di terra non deve avere una sezione inferiore ai valori indicati nella Tab. 3-6.
  - Il punto della messa a terra dovrebbe essere il più vicino possibile all'inverter, ed il cavo il più corto possibile.
  - Far passare il cavo di terra il più lontano possibile dai cavi I/O sensibili ai disturbi. I cavi I/O dovrebbero essere posati paralleli e, se possibile, riuniti in fasci.

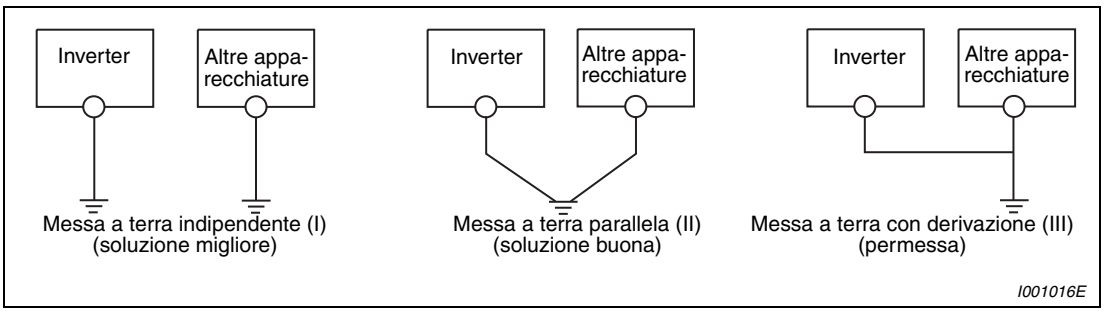


Fig. 3-4: *Messa a terra dell'azionamento*

Lunghezza totale di cablaggio

La lunghezza massima possibile dei cavi motore dipende dalla potenza dell'inverter e dalla frequenza portante scelta.

Le lunghezze di cui alla tabella seguente sono per cavi non schermati. Quando si usano cavi schermati, dimezzare i valori indicati.

Classe 200 V

Impostazione del parametro 72, "Selezione frequenza PWM"	FR-E720S-					
	008	015	030	050	080	110
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m	500 m
2–15 (da 2 kHz a 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m	500 m

Tab. 3-7: *Lunghezza totale di cablaggio*

Classe 400 V

Impostazione del parametro 72, "Selezione frequenza PWM"	FR-E740-				
	016	026	040	060	≥ 095
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2–15 (da 2 kHz a 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Tab. 3-8: *Lunghezza totale di cablaggio*

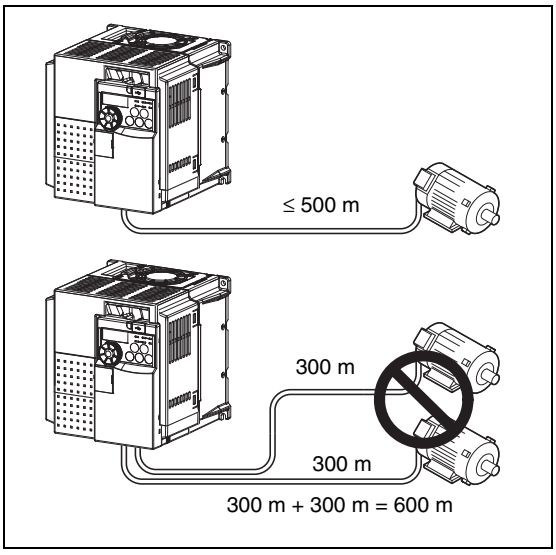


Fig. 3-5:
Si osservi che, nella tabella qui sopra, è indicata sempre la lunghezza totale di cablaggio. In caso di collegamento parallelo di più motori, è necessario sommare la lunghezza di cablaggio di ogni singolo motore. In questo esempio, riferito a due inverter con potenza di uscita di 3,7 kW, il cablaggio parallelo dei due motori supera la lunghezza massima consentita.

I001904E

NOTE

Notare che gli avvolgimenti del motore sono soggetti a carichi notevolmente superiori quando il motore viene comandato da un inverter rispetto al funzionamento da rete. I motori devono essere approvati dal costruttore per il funzionamento con un inverter (vedere anche la sezione 3.8.4).

Soprattutto quando il cablaggio del motore è lungo, l'inverter può subire l'effetto delle correnti di carico generate dalla capacità parassita dei cavi. Questo fenomeno può causare malfunzionamenti degli elementi di blocco delle sovracorrenti, del sistema di monitoraggio intelligente della corrente di uscita o del relè termico del motore, oppure può causare disturbi o malfunzionamenti degli apparecchi collegati all'uscita dell'inverter.
Se il monitoraggio intelligente della corrente di uscita non funziona correttamente, disattivare questa funzione. Se il relè termico del motore non interviene correttamente, modificare le impostazioni dei parametri 22 "Limite di prevenzione allo stallo" e 156 "Selezione del limite di prevenzione allo stallo".

Il parametro 72 "Selezione frequenza PWM" e le relative impostazioni sono descritti nella sezione 6.15.1.

Se si utilizza la funzione "Selezione riavvio automatico dopo caduta rete improvvisa" e la lunghezza dei cavi è superiore a 100 m, impostare nel Pr. 162 il valore "1" o "11" (nessun rilevamento della frequenza di uscita).

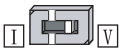
3.4 Caratteristiche del circuito di comando

Le funzioni dei morsetti con sfondo grigio possono essere regolate con i parametri 178–184 "Assegnazione funzioni morsetti di ingresso" e con i parametri 190–192 "Assegnazione funzioni morsetti di uscita" (vedere la sezione 6.10). Le impostazioni elencate mostrano la configurazione di fabbrica, che può essere ripristinata richiamando i valori iniziali.

Segnali di ingresso

	Morsetto	Nome	Descrizione		Specifiche tecniche	Vedere a pagina
Segnali di ingresso	STF	Inizio rotazione avanti	Inserire il segnale STF per avviare la rotazione in avanti e disinserirlo per arrestarla.	Quando si inseriscono contemporaneamente i segnali STF e STR, il motore si arresta.	Resistenza di ingresso: 4,7 kΩ Tensione di comando: 21 V–26 V DC Corrente di ingresso: 4–6 mA DC	6-114
	STR	Inizio rotazione indietro	Inserire il segnale STR per avviare la rotazione indietro e disinserirlo per arrestarla.			
	RH, RM, RL	Impostazione multivelocità	Usare i segnali RH, RM e RL per scegliere tra le 15 frequenze preimpostate.			
	MRS	Blocco uscita	Se questo segnale rimane inserito per più di 20 ms, l'uscita dell'inverter viene bloccata.			
	RES	Ingresso RESET	Quando interviene una funzione di protezione (allarme), utilizzando questo ingresso è possibile resettare l'inverter e rimuovere la condizione di allarme. (L'ingresso RES deve restare attivo per almeno 0,1 s). Nell'impostazione di fabbrica, l'inverter può essere sempre resettato. Impostando il Pr.75, il reset può essere abilitato solo ad allarme intervenuto. Il processo di ripristino dura circa 1 s dopo aver tolto il segnale RESET.			
Punti di riferimento	SD	Riferimento comune per gli ingressi di controllo in logica negativa e comune (0 V) per l'uscita 24 V DC (morsetto PC)	Una determinata funzione di comando viene attivata se il morsetto corrispondente viene collegato al terminale SD (logica SINK/NPN). Il terminale SD è isolato dai circuiti digitali attraverso optoisolatori. Il morsetto è isolato anche dal comune del circuito analogico (morsetto 5).		—	—
	PC	Uscita di alimentazione 24 V DC e comune per gli ingressi di comando in logica PNP	Uscita 24 V DC/0,1 A Con logica negativa (SINK/NPN) e comando via transistor open collector (es.: un PLC) il polo positivo di una sorgente di alimentazione esterna deve essere collegato al morsetto PC. Con logica positiva (SOURCE/PNP), il morsetto PC viene usato come riferimento comune per gli ingressi di comando. Ciò significa che, quando viene selezionata la logica positiva (impostazione di default dei modelli EC), una data funzione di comando viene attivata collegando il morsetto corrispondente al morsetto PC.		Tensione di alimentazione: 22 V–26,5 V DC Corrente di uscita max.: 100 mA	3-20

Tab. 3-9: *Segnali di ingresso (1)*

	Morsetto	Nome	Descrizione	Specifiche tecniche	Vedere a pagina
Impostazioni di frequenza	10 (tensione di uscita 5 V DC)	Alimentazione per potenziometro di impostazione frequenza	Questo morsetto viene usato per l'alimentazione di un potenziometro esterno per l'impostazione della frequenza. Tensione di uscita nominale: 5 V DC Potenziometro consigliato: 1 kΩ, 2 W lineare, multi-giro	5,2 V DC ± 0,2 V, max. 10 mA	6-174
	2	Ingresso di tensione per segnale di impostazione frequenza	Collegando un segnale da 0 a 5 (da 0 a 10 V) a questo morsetto è possibile regolare la frequenza di uscita dell'inverter (fino a 5 V o a 10 V massimi a seconda dell'impostazione). L'impostazione della frequenza e la frequenza in uscita sono proporzionali. L'impostazione iniziale è da 0 a 5 V (parametro 73).	Resistenza di ingresso: 10 kΩ ± 1 kΩ Tensione di ingresso max.: 20 V DC	
	4	Ingresso di corrente per segnale di impostazione frequenza	Applicare a questo morsetto il segnale del valore di riferimento 4–20 mA DC (0–5 V o 0–10 V). Al valore massimo del segnale di ingresso viene generata la frequenza massima in uscita. L'impostazione della frequenza e la frequenza in uscita sono proporzionali. Questo ingresso è abilitato solo quando il segnale AU è inserito (l'ingresso del morsetto 2 non è abilitato). Usare il Pr. 267 per selezionare fra l'ingresso 0–20 mA (impostazione di fabbrica), 0–5 V DC o 0–10 V DC. La commutazione tra ingresso in corrente o in tensione deve essere eseguita mediante uno switch accessibile dal coperchio frontale: Ingresso corrente (impostazione di fabbrica) Ingresso tensione 	Ingresso corrente: Resistenza di ingresso: 233 Ω ± 5 Ω Corrente di ingresso max.: 30 mA Ingresso tensione: Resistenza di ingresso: 10 kΩ ± 1 kΩ Tensione di ingresso max.: 20 V DC	
	5	Comune per segnale di impostazione frequenza e uscite analogiche	Il morsetto 5 rappresenta il comune (0 V) per tutti i valori analogici di set point e per il segnale di uscita analogica AM (tensione). Il morsetto è isolato dal comune di riferimento del circuito digitale (SD). Questo morsetto non deve essere collegato a terra. Se le normative locali richiedono il collegamento a terra del comune del riferimento, è possibile che i disturbi di terra si propaghino ai circuiti di comando aumentando così la sensibilità alle interferenze.	—	

Tab. 3-9: *Segnali di ingresso (2)*

NOTA

Impostare il parametro 267 e lo switch tensione/corrente in modo appropriato al segnale di ingresso.
L'utilizzo del morsetto 4 come ingresso in tensione con lo switch in posizione "I" (ingresso corrente) può causare un danneggiamento dell'inverter e degli apparecchi collegati al circuito analogico; lo stesso vale per l'utilizzo del morsetto 4 come ingresso in corrente con lo switch in posizione "V" (ingresso in tensione). Per una descrizione dettagliata di questa funzione, vedere la sezione 6.16.

Segnali di uscita

	Morsetto	Nome	Descrizione		Specifiche tecniche	Vedere a pagina
Uscite relè	A, B, C	Uscita relè (uscita allarme)	L'allarme viene segnalato tramite i contatti del relè. La figura rappresenta il funzionamento normale (relè non inserito, stato senza tensione). All'attivazione della funzione di protezione il relè scatta. B A C		Capacità di contatto: 230 V AC/0,3 A (con fattore di potenza: 0,4) oppure 30 V DC/0,3 A	6-124
Uscite open collector	RUN	Uscita segnale di inverter in funzione	L'uscita è bassa quando la frequenza d'uscita dell'inverter è uguale o superiore alla frequenza di start (impostazione di fabbrica 0,5 Hz). È alta durante l'arresto dell'uscita dell'inverter o il funzionamento di frenatura dinamica DC.		Carico ammesso: 24 V DC (max. 27 V DC), 0,1 A (La caduta di tensione massima con il segnale inserito è di 3,4 V).	
	FU	Uscita segnale per rilevamento frequenza	Questa uscita viene attivata non appena viene superata la frequenza impostata nel Pr. 42 (o nel Pr. 43). Diversamente, l'uscita FU è disabilitata.			
	SE	Comune di riferimento per i segnali in uscita (alimentazione per uscite open collector)	Comune di riferimento per i segnali RUN e FU. Il morsetto è isolato dal comune di riferimento del circuito di comando (SD).		—	—
Uscita analogica	AM	Uscita in tensione analogica	È possibile selezionare una delle 18 funzioni di visualizzazione, ad esempio il monitor di frequenza (Pr. 158). Durante il reset dell'inverter non viene emesso nessun segnale.	Impostazione di fabbrica: frequenza di uscita	Tensione di uscita: 0–10 V DC Corrente di uscita max.: 1 mA (resistenza di carico: ≥ 10 kΩ) Risoluzione: 8 bit	6-146

Tab. 3-10: *Segnali di uscita*

Comunicazione

	Nome	Descrizione	Specifiche tecniche	Vedere a pagina
RS485	Interfaccia PU	L'interfaccia PU utilizzata per collegare la tastiera di programmazione può essere utilizzata anche come interfaccia RS485. Ad esempio, questo connettore può essere utilizzato per il collegamento di un PC.	Standard: EIA-485 (RS485) Formato di trasmissione: Multidrop Velocità di trasmissione: 4800-38400 Baud Distanza di trasmissione max.: 500 m	3-23, 6-221
USB	Interfaccia USB	Il connettore USB può essere usato per il collegamento di un PC o di un notebook e per impostare i parametri dell'inverter con l'ausilio del software FR-Configurator.	Standard: USB 1.1 Velocità di trasmissione: 12 MBaud Collegamento: spinotto mini-USB	3-25, 6-269

Tab. 3-11: *Connettori di comunicazione*

3.4.1 Morsetti del circuito di comando

Viti dei morsetti
Morsetti A, B e C: M3
Tutti gli altri morsetti: M2

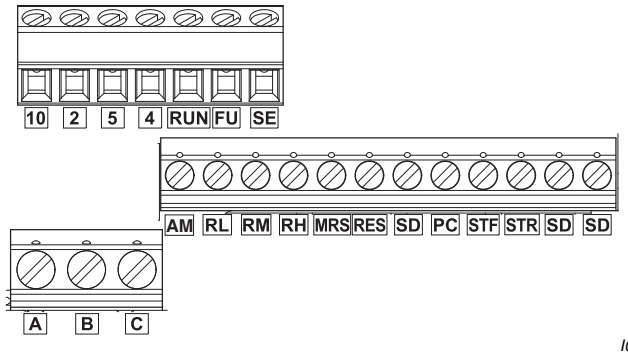
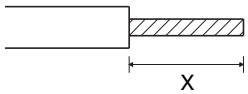


Fig. 3-6: *Schema della morsettiera*

Collegamento dei morsetti

① Rimuovere circa 6 mm dell'isolante del cavo. Attorcigliare il cavo per impedire che si allenti. L'estremità del cavo non deve essere stagnata, poiché durante il funzionamento potrebbe sciogliersi.



X = 6 mm per i morsetti A, B e C
5 mm per tutti gli altri morsetti

Fig. 3-7:
Preparazione del cavo

I001326E

② Allentare la vite del morsetto e inserire il cavo spelato.

Voce	Morsetti A, B, C	Tutti gli altri morsetti
Dimensione vite	M3	M2
Coppia di serraggio	0,5 Nm–0,6 Nm	0,22 Nm–0,25 Nm
Sezione del cavo	0,3 mm²–0,75 mm²	0,3 mm²–0,5 mm²
Cacciavite	Cacciavite a punta piatta Dimensione punta: 0,4 mm × 2,5 mm	

Tab. 3-12: *Collegamento dei morsetti*

ATTENZIONE:

Una coppia di serraggio insufficiente può causare il distacco del cavo o un malfunzionamento. Una coppia di serraggio eccessiva può danneggiare la morsettiera o la vite, creando rischi di cortocircuito.

Morsetti comuni dei circuiti di comando PC, 5, SE

I morsetti PC, 5 e SE sono i comuni di riferimento per i segnali di ingresso e uscita e sono isolati fra di loro. I morsetti PC o SE non possono essere collegati al morsetto 5. In logica positiva (SOURCE/PNP), una determinata funzione di controllo viene attivata collegando il morsetto corrispondente (STF, STR, RH, RM, RL, MRS e RES) al morsetto PC.

Il circuito open collector è isolato dal circuito di comando interno mediante fotocopiatore.

Il morsetto 5 funge da comune di riferimento per i segnali di impostazione frequenza (morsetto 2 o 4) e per il segnale di uscita analogica in tensione (AM). Il collegamento dovrebbe essere protetto da disturbi esterni usando un cavo schermato o intrecciato.

Il morsetto SE funge da comune di riferimento per le uscite open collector RUN e FU.

Ogni ingresso digitale è isolato dal circuito interno attraverso un fotocopiatore.

Segnali di ingresso tramite transistor

Gli ingressi digitali dell'inverter (STF, STR, RH, RM, RL, MRS e RES) possono essere comandati anche mediante transistor o contatti di uscita di dispositivi di comando programmabili. A seconda della logica di comando selezionata, utilizzare i transistor PNP (logica positiva) o NPN (logica negativa).

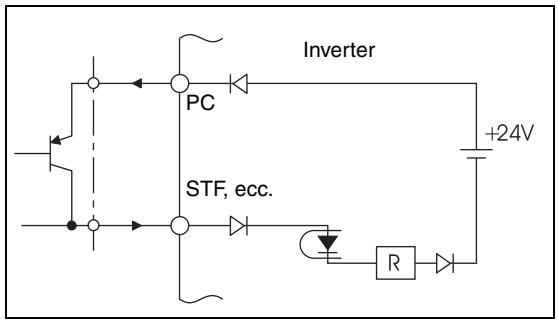


Fig. 3-8:
Comando mediante transistor in logica positiva (impostazione di fabbrica)

I001020E

3.4.2 Istruzioni di cablaggio

- Usare cavi schermati o intrecciati per il collegamento ai morsetti del circuito di comando e farli passare lontano dalle linee ad alta tensione o ad alta corrente. (Questa considerazione vale anche per i collegamenti ai morsetti A, B e C utilizzando tensioni alternate di 230 V).
- Essendo i segnali di ingresso al circuito di controllo ad un basso livello di potenza, usare due microcontatti di segnale in parallelo o un contatto doppio per ottenere una migliore conduzione.

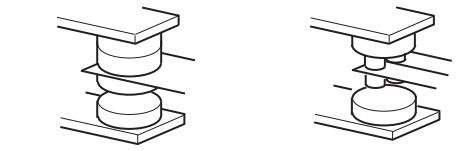


Fig. 3-9:
Tipi di contatto

I001021E

- Non applicare tensione elevata ai morsetti di ingresso (es.: STF) del circuito di controllo.
- Non applicare una tensione direttamente ai morsetti di uscita allarme (A,B,C). Applicare sempre una tensione a questi morsetti tramite relè, bobina, lampada ecc. Non applicare mai una tensione direttamente tramite questi contatti relè.
- Si raccomanda di usare cavi con sezione da 0,3 a 0,75 mm^2 per i collegamenti ai morsetti del circuito di comando. Se il cavo usato ha una sezione di 1,25 mm^2 o superiore, può impedire la reinstallazione del coperchio frontale. Disporre i cavi in modo che il coperchio anteriore possa essere montato correttamente.
- La lunghezza del cablaggio non deve superare i 30 m.
- Non collegare il morsetto PC al morsetto SD. Tale collegamento potrebbe danneggiare l'inverter.

3.4.3 Selezione della logica di controllo

Gli inverter FR-E700 offrono la possibilità di scegliere due tipi di logica di controllo. A seconda della direzione del flusso, si distingue tra:

- Logica negativa SINK (NPN)
  In logica negativa, un segnale viene attivato dalla corrente in uscita dal morsetto corrispondente. Il morsetto SD è il comune per i segnali di ingresso. Il morsetto SE è il comune per le uscite open collector.
- Logica positiva SOURCE (PNP)
  Nella logica di tipo PNP, un segnale viene attivato dalla corrente in ingresso nel morsetto corrispondente. Il morsetto PC è il comune per i segnali di ingresso. Il morsetto SE è il comune per le uscite open collector.

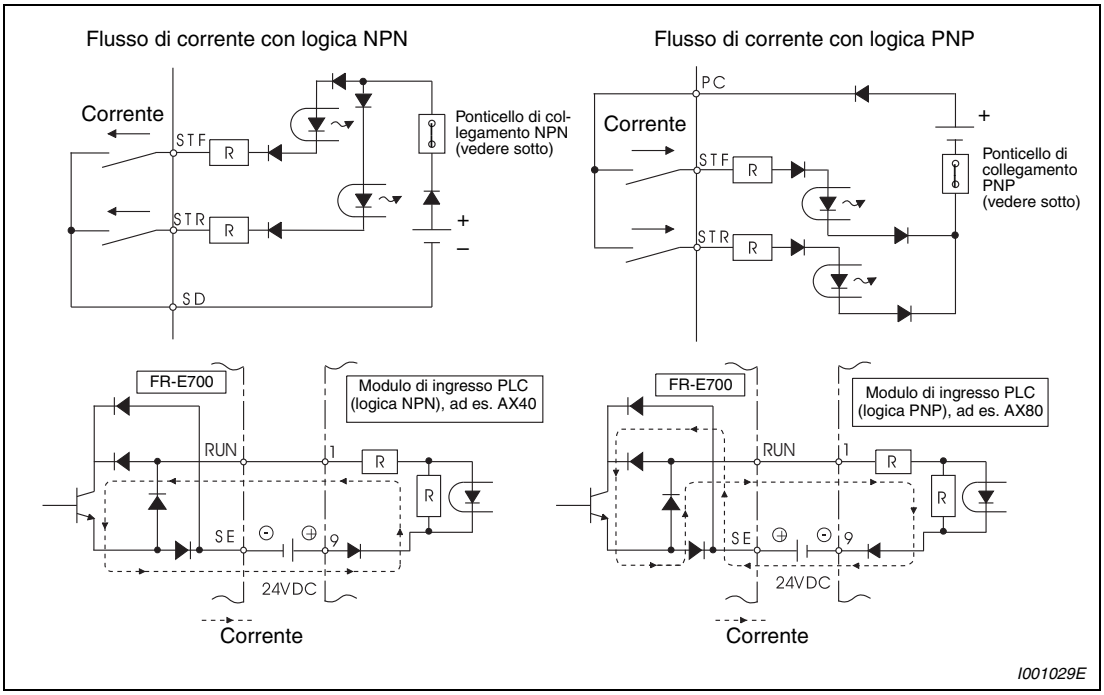


Fig. 3-10: *Flusso di corrente in logica di controllo negativa e positiva*

Nella configurazione iniziale dell'inverter è selezionata la logica positiva PNP (SOURCE). Mediante un ponticello (jumper) situato al di sopra dei morsetti per i segnali di controllo è possibile selezionare la logica negativa NPN (SINK).

I segnali di uscita possono essere usati sia nella logica NPN che in quella PNP indipendentemente dalla posizione del jumper.

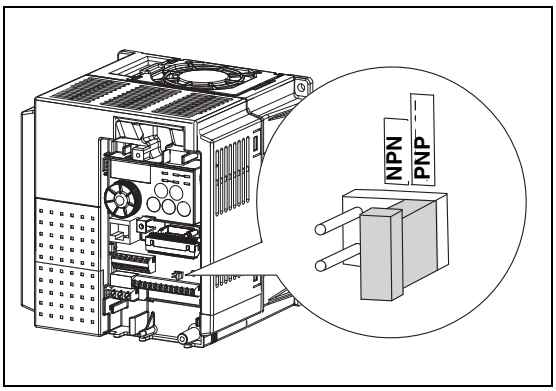


Fig. 3-11:
Selezione della logica di controllo

NOTE

Disinserire l'alimentazione dell'inverter prima di commutare la logica di funzionamento.

Il jumper per la selezione della logica di controllo può essere inserito solo in posizione NPN o in posizione PNP. Inserendo un jumper in entrambe le posizioni, l'inverter può danneggiarsi.

Dopo la selezione della logica di controllo, riapplicare il coperchio frontale. Lo stesso numero di serie viene stampato sulla targhetta della potenza posta sul coperchio frontale e sulla targhetta del modello dell'inverter. Prima di reinstallare il coperchio frontale, controllare il numero di serie per assicurarsi che corrisponda a quello dell'inverter.

Uso di una fonte di alimentazione esterna

- Logica negativa NPN (SINK)
  Se si utilizzano segnali di tensione esterni, il potenziale di riferimento positivo dell'alimentazione deve essere collegato al morsetto PC. In questo caso, il morsetto SD non deve essere collegato. Se l'alimentazione a 24 V DC avviene attraverso i morsetti PC-SD, non collegare una sorgente di alimentazione esterna poiché tale collegamento potrebbe causare malfunzionamenti.

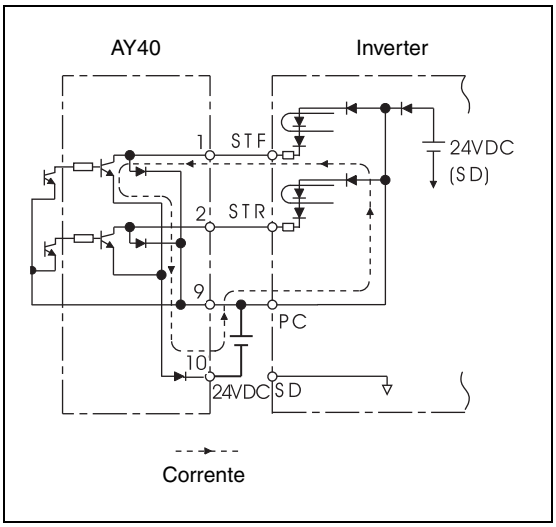


Fig. 3-12:
Uso di una fonte di alimentazione esterna in collegamento alle uscite di un PLC (logica negativa)

I001030E

- Logica positiva PNP (SOURCE)
  Se si utilizzano segnali di tensione esterni, il potenziale di riferimento negativo dell'alimentazione deve essere collegato al morsetto SD. In questo caso, il morsetto PC non deve essere collegato.

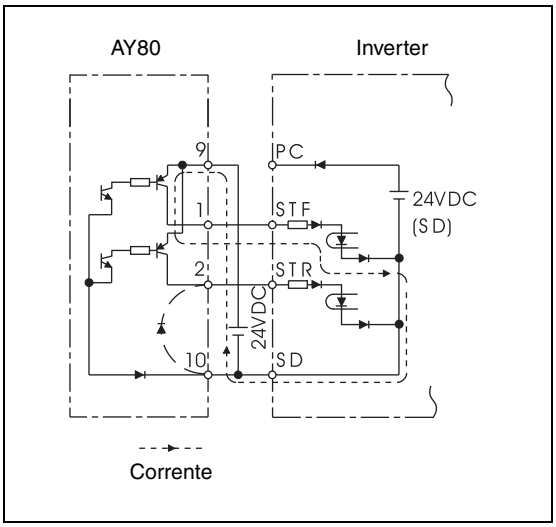


Fig. 3-13:
Uso di una fonte di alimentazione esterna in collegamento con le uscite di un PLC (logica positiva)

I001031E

3.5 Interfaccia PU

All'interfaccia PU dell'inverter è possibile collegare una tastiera di programmazione FR-PU07 o FR-PA07 o un PC.

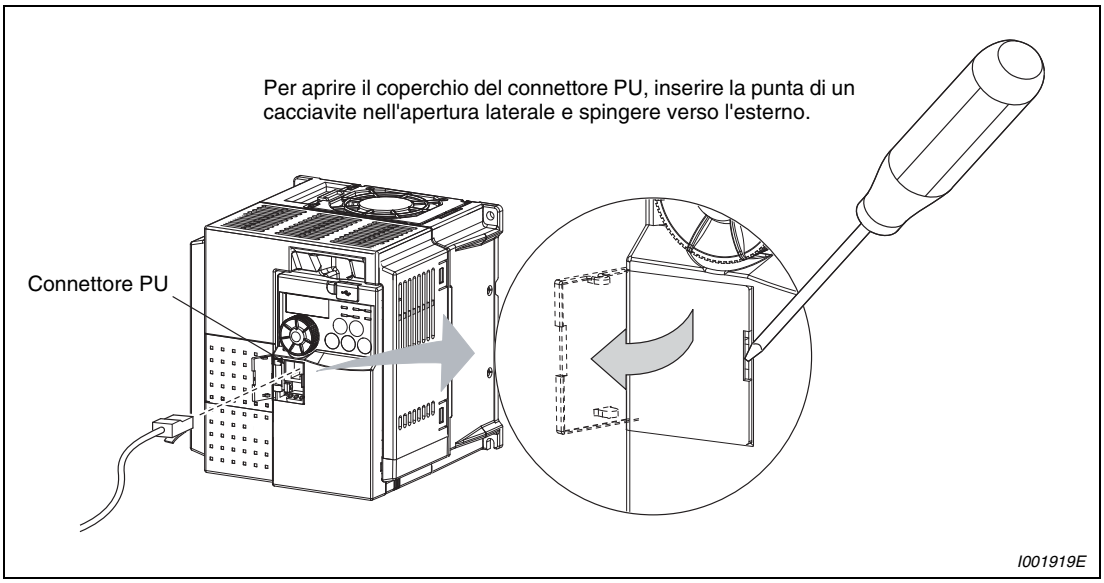

Per aprire il coperchio del connettore PU, inserire la punta di un cacciavite nell'apertura laterale e spingere verso l'esterno.
Connettore PU
I001919E

Fig. 3-14: *Apertura del coperchio del connettore PU*

3.5.1 Collegamento della tastiera di programmazione

Per controllare l'inverter con una tastiera di programmazione FR-PU07/FR-PA07, collegarlo con un cavo FR-CB□□ all'inverter e, eventualmente, installarlo nell'armadio elettrico. La lunghezza del cablaggio non deve superare i 20 m.

Verificare che il connettore sia inserito correttamente nell'inverter e nella tastiera.

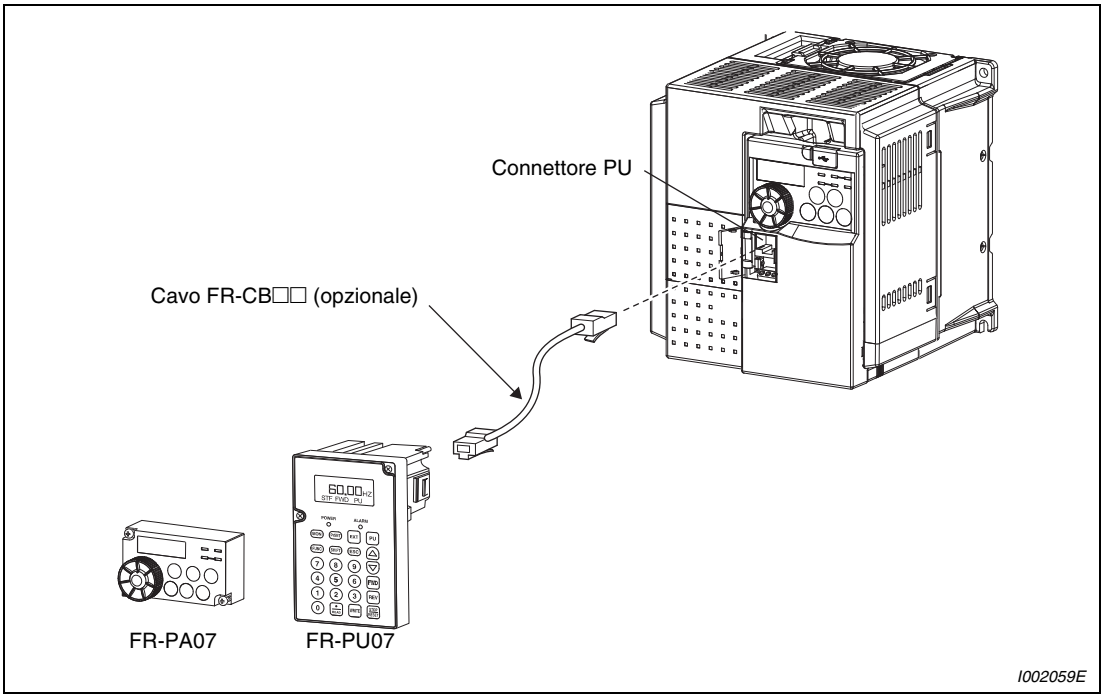


Fig. 3-15: *Collegamento della tastiera di programmazione FR-PU07/FR-PA07 al connettore PU*

3.5.2 Utilizzo del connettore PU come interfaccia RS485

Il connettore PU permette di collegare l'inverter ad un PC, un notebook od un PLC. In questo modo è possibile avviare e monitorare l'inverter mediante un programma applicativo, oppure leggere e scrivere i parametri.

Per il funzionamento dell'inverter è possibile scegliere tra il protocollo Mitsubishi e il protocollo Modbus-RTU. Per maggiori informazioni, vedere la sezione 6.19.

3.6 Interfaccia USB

L'inverter può essere collegato ad un PC od a un notebook mediante un cavo USB (versione 1.1). Il software FR-Configurator può essere utilizzato per impostare i parametri o per monitorare i valori operativi.

Specifica	Descrizione
Standard	USB 1.1
Velocità di trasmissione	12 MBaud
Lunghezza massima del cavo di trasmissione	5 m
Collegamenti	USB-B (presa mini B)
Alimentazione	Da interfaccia USB

Tab. 3-13: *Specifiche tecniche dell'interfaccia USB*

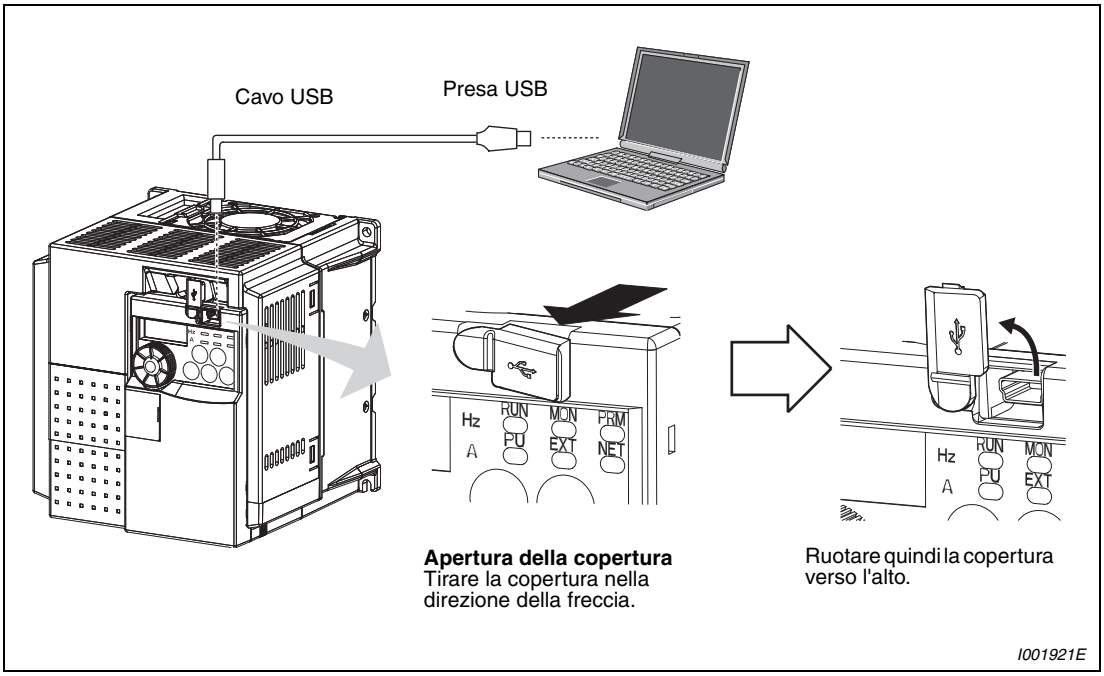


Fig. 3-16: *Collegamento all'interfaccia USB*

3.7 Collegamento di unità opzionali indipendenti

Varie opzioni possono essere collegate all'inverter permettendo un adattamento versatile alle diverse condizioni di impiego.

ATTENZIONE:

Un collegamento non corretto causerà danni o guasti all'inverter. Collegare e far funzionare l'unità opzionale con attenzione e in conformità al relativo manuale di istruzioni.

3.7.1 Contattori magnetici

Contattore magnetico sul lato di ingresso dell'inverter (MC)

Sul lato d'ingresso dell'inverter, è consigliabile sistemare un contattore magnetico (MC) per i seguenti scopi.

- Per scollegare l'inverter dall'alimentazione quando è attivata una funzione protettiva. Nel funzionamento ciclico o in condizioni di forte carico con collegamento di una resistenza di frenatura opzionale, è possibile impedire il surriscaldamento o la bruciatura della resistenza dovuta a sovraccarico o a un funzionamento prevalentemente rigenerativo.
- Per impedire qualsiasi guasto e situazioni di pericolo dovute a riavvio automatico a seguito del ripristino dell'alimentazione dopo un buco di rete.
- Per mettere a riposo l'inverter per un lungo periodo. L'alimentazione dell'inverter in stand-by consuma sempre un minimo di corrente. Quando si ferma l'inverter per un periodo di tempo prolungato, il disinserimento dell'alimentazione consentirà un risparmio di corrente.

Per separare l'inverter dall'alimentazione al fine di consentire l'esecuzione degli interventi di manutenzione e ispezione in condizioni di sicurezza.

NOTA

Il contattore magnetico può essere utilizzato per avviare/arrestare l'inverter. Comunque, poichè picchi di corrente ripetuti al momento dell'avvio abbreviano la durata del circuito del convertitore (la durata di commutazione è pari a 1.000.000 di volte), occorre evitare di avviare ed arrestare frequentemente l'inverter in questo modo. Pertanto, avviare e arrestare sempre l'inverter attraverso i segnali di avvio STF e STR.

Esempio ▽ Nella figura seguente, l'inverter viene collegato con il contattore magnetico MC all'alimentazione di rete. Per avviare e arrestare l'inverter si utilizza il collegamento dei morsetti STF o STR con il morsetto PC (vedere la sezione 6.10.4).

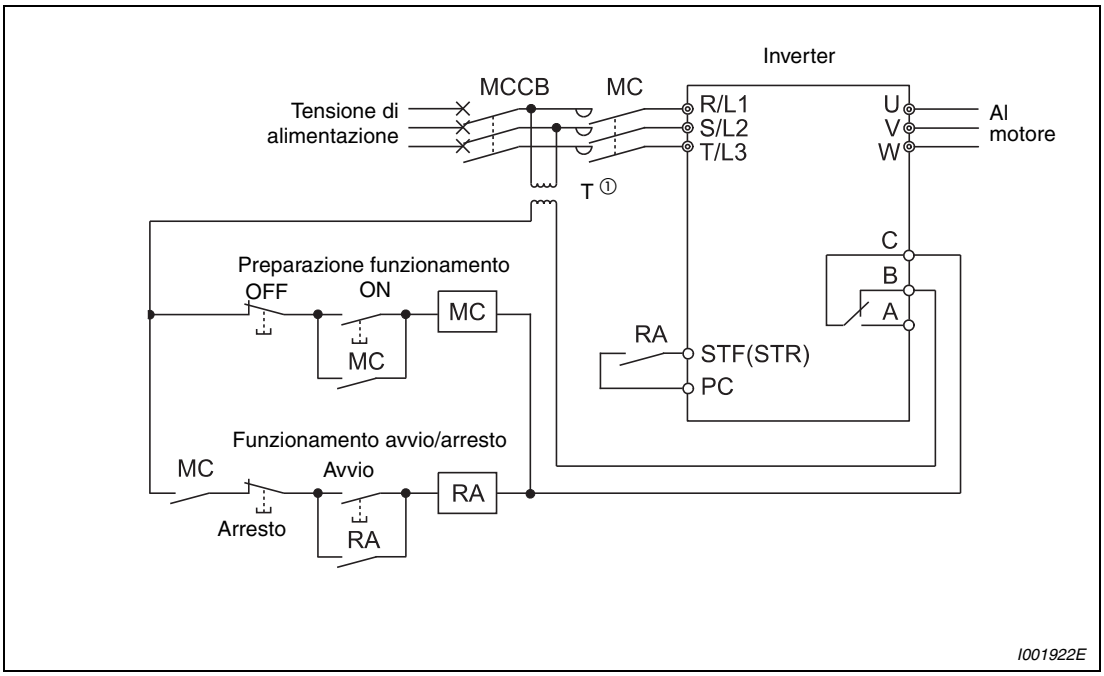


Fig. 3-17: *Esempio di collegamento di un inverter*

① Tenere conto della capacità di carico dei contatti delle uscite a relè (230 V AC). Se necessario, utilizzare un trasformatore.

△

Uso del contattore magnetico sul lato uscita dell'inverter

Un contattore situato nel circuito di uscita dell'inverter (ad esempio per la commutazione del motore all'alimentazione di rete) può essere attivato solo se l'inverter non genera alcuna tensione e il motore è fermo. Se, durante il funzionamento normale, questo contattore viene attivato, è possibile che intervenga una funzione di protezione, ad esempio la protezione (allarme) da sovracorrente.

3.7.2 Collegamento di una resistenza di frenatura esterna MRS e FR-ABR (FR-E720S-030 o superiore, FR-E740-016 o superiore)

Se il motore sta rigenerando energia verso l'inverter a causa del carico o se è richiesta una decelerazione rapida, è possibile collegare ai morsetti + e PR degli inverter una resistenza di frenatura esterna di tipo FR-ABR o MRS. (La posizione dei morsetti + e PR è descritta nella sezione 3.3.2).

Quando si collega la resistenza di frenatura è necessario impostare i parametri 30 e 70 (vedere la sezione 6.9.2):

Resistenza di frenatura collegata	Impostazione dei parametri		
	Pr. 30 "Selezione funzione rigenerativa"	Pr. 70 "Ciclo di frenatura"	
MRS	0 (impostazione di fabbrica)		
FR-ABR	1	FR-E720S-110 o inferiore FR-E740-170 o inferiore	10 (%)
		FR-E740-230 o superiore	6 (%)

Tab. 3-14: *Impostazione dei parametri 30 e 70 per il collegamento di una resistenza di frenatura*

ATTENZIONE:

- ***Collegare solo resistenze di frenatura di tipo MRS o FR-ABR.***
- ***Il jumper sui morsetti + e P1 non deve essere rimosso, a meno che non venga collegata un'induttanza DC.***
- ***La forma delle morsettiere può variare a seconda della classe di potenza dell'inverter.***

FR-E720S-030

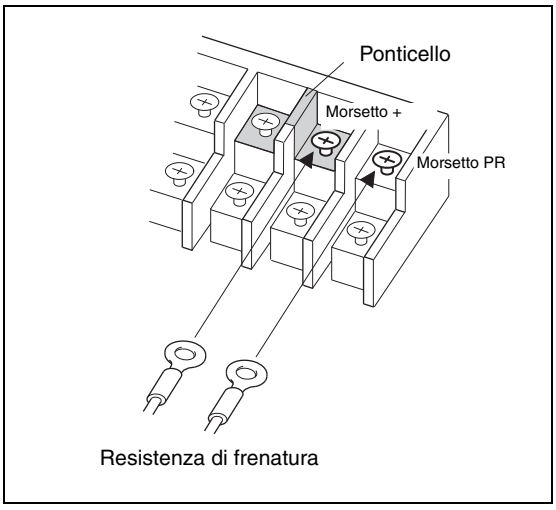


Fig. 3-18:
Collegamento di una resistenza di frenatura ai morsetti + e PR di un inverter di tipo FR-E720S-030

I002036E

FR-E720S-050 fino a 110 e FR-E740-016 fino a FR-E740-095

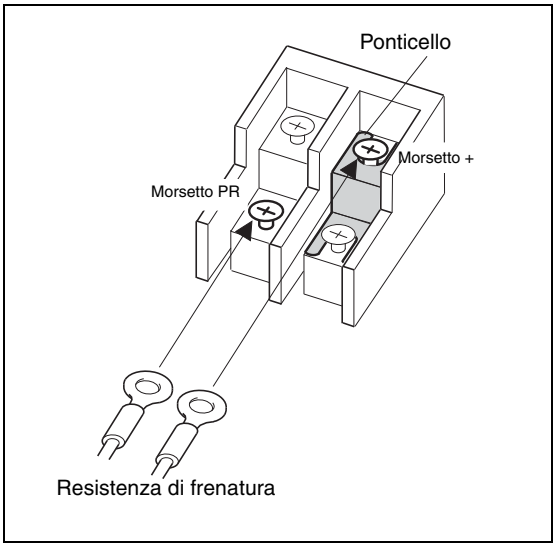


Fig. 3-19:
Collegamento di una resistenza di frenatura ai morsetti + e PR di un inverter di tipo FR-E720S-050 fino a FR-E720S-110 e FR-E740-016 fino a FR-E740-095

I001923E

FR-E740-120 fino a FR-E740-300

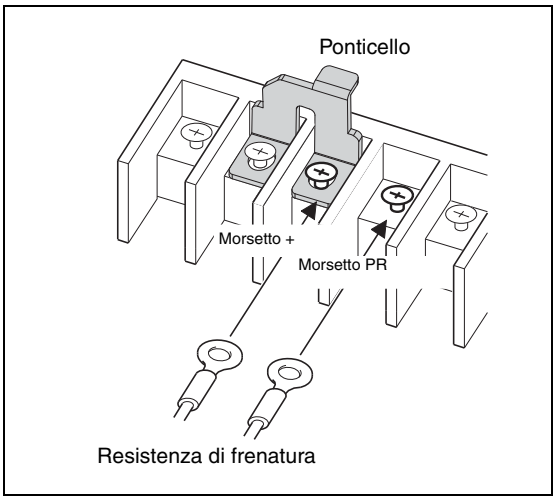


Fig. 3-20:
Collegamento di una resistenza di frenatura ai morsetti + e PR degli inverter di tipo FR-E740-120 fino a FR-E740-300

I001924E

Per evitare il surriscaldamento o la bruciatura della resistenza di frenatura in presenza di un transistor guasto, utilizzare un relè termico che, in tal caso, stacchi l'inverter dalla rete di alimentazione. La figura seguente mostra due esempi di collegamento. (Gli inverter FR-E720S-008 e 015 non consentono il collegamento di una resistenza di frenatura).

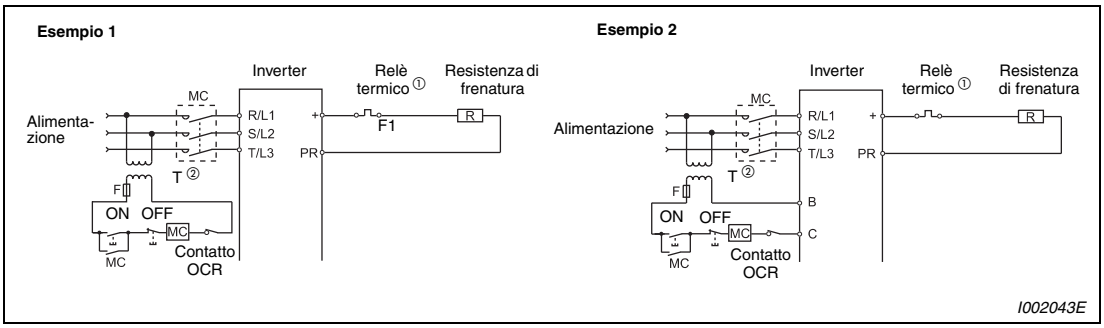


Fig. 3-21: *Circuiti di protezione*

① Nella Tab. 3-15 sono elencati i relè termici da utilizzare per le diverse resistenze di frenatura.

② Controllare la capacità di carico dei contatti. All'occorrenza, installare un trasformatore.

Alimentazione	Tipo	Resistenza di frenatura	Relè termico	Capacità di carico del contatto
230 V	MRS	MRS120W200	TH-N20CXHZKP-0.7A	110 V AC/5A 220 V AC/2A (classe AC 11), 110 V DC/0,5A 220 V DC/0,25A (classe DC 11)
		MRS120W100	TH-N20CXHZKP-1.3A	
		MRS120W60	TH-N20CXHZKP-2.1A	
		MRS120W40	TH-N20CXHZKP-3.6A	
	FR-ABR	FR-ABR-0.4K	TH-N20CXHZKP-0.7A	
		FR-ABR-0.75K	TH-N20CXHZKP-1.3A	
		FR-ABR-2.2K	TH-N20CXHZKP-2.1A	
400 V		FR-ABR-H0.4K	TH-N20CXHZKP-0.24A	
		FR-ABR-H0.75K	TH-N20CXHZKP-0.35A	
		FR-ABR-H1.5K	TH-N20CXHZKP-0.9A	
		FR-ABR-H2.2K	TH-N20CXHZKP-1.3A	
		FR-ABR-H3.7K	TH-N20CXHZKP-2.1A	
		FR-ABR-H5.5K	TH-N20CXHZKP-2.5A	
		FR-ABR-H7.5K	TH-N20CXHZKP-3.6A	
		FR-ABR-H11K	a richiesta	
		FR-ABR-H15K	a richiesta	

Tab. 3-15: *Combinazione di resistenza e relè termico*

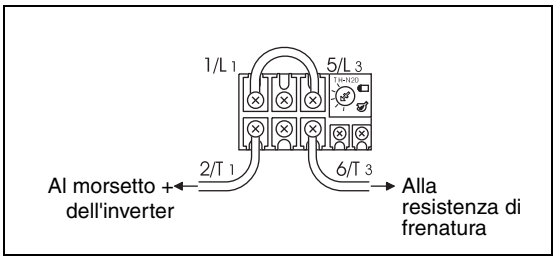


Fig. 3-22:
Collegamento del relè termico

ATTENZIONE:

- ***La resistenza di frenatura non può essere utilizzata contemporaneamente con un'unità di frenatura (FR-BU2), un convertitore del fattore di potenza (FR-HC), un convertitore rigenerativo (FR-CV), ecc.***
- ***Non collegare nessuna resistenza di frenatura direttamente ai morsetti del Bus DC + e –. Un tale collegamento può causare un rischio di incendio.***

3.7.3 Collegamento di un'unità di frenatura esterna FR-BU2

Per aumentare la potenza frenante è possibile collegare un'unità di frenatura esterna come illustrato nella figura seguente.

Unità di frenatura in combinazione con la resistenza di frenatura GRZG

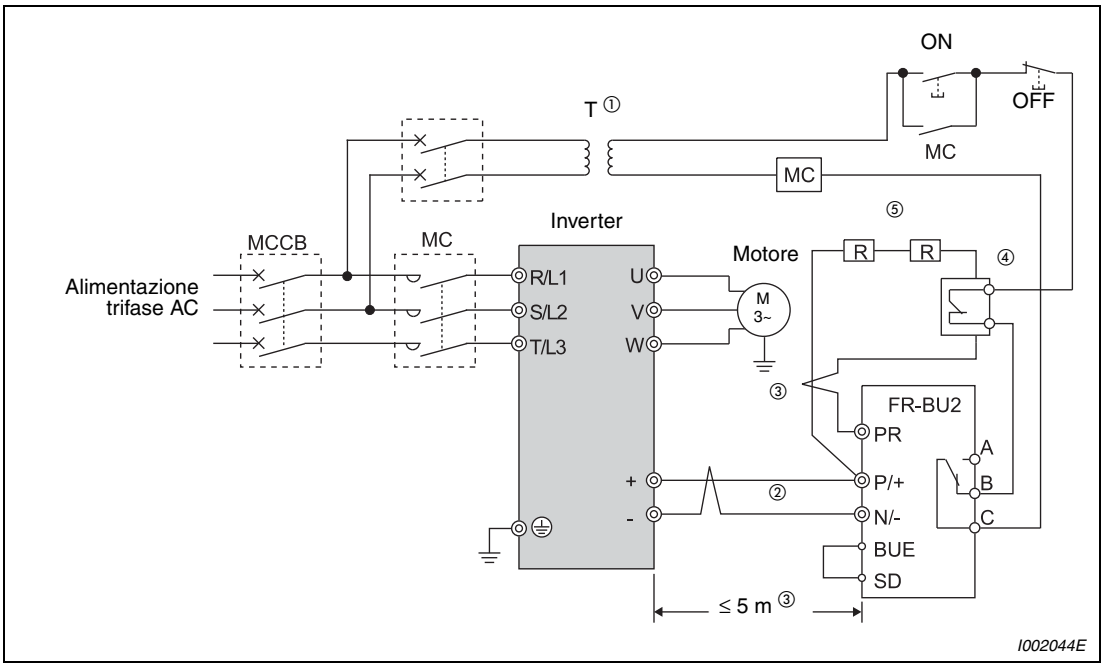


Fig. 3-23: *Collegamento di un'unità di frenatura di tipo FR-BU2*

① Se le specifiche dei contatti sono soltanto per alimentazione 230 V è necessario installare un trasformatore quando si utilizza l'alimentazione a 400 V.

② Collegare i morsetti dell'inverter (+, –) ai morsetti corrispondenti dell'unità di frenatura. Un collegamento improprio danneggerà l'inverter.

③ La distanza di cablaggio fra inverter, unità di frenatura e resistenza non dovrebbe superare i 5 m. Se si usano cavi intrecciati, la lunghezza massima consentita è di 10 m.

④ Per evitare il surriscaldamento o la bruciatura della resistenza di frenatura, usare un relè termico che, in tal caso, stacchi l'inverter dalla rete di alimentazione.

⑤ Per la descrizione del collegamento della resistenza di frenatura, vedere le istruzioni d'uso dell'unità di frenatura FR-BU2.

Unità di frenatura	Resistenza di frenatura	Relè termico
FR-BU2-1.5K	GZG 300W-50Ω (singola)	TH-N20CXHZKP-1.3A
FR-BU2-3.7K	GRZG 200-10Ω (tre in serie)	TH-N20CXHZKP-3.6A
FR-BU2-7.5K	GRZG 300-5Ω (quattro in serie)	a richiesta
FR-BU2-15K	GRZG 400-2Ω (sei in serie)	a richiesta
FR-BU2-7.5K	GRZG 200-10Ω (sei in serie)	TH-N20CXHZKP-3.6A
FR-BU2-15K	GRZG 300-5Ω (otto in serie)	a richiesta

Tab. 3-16: *Combinazione resistenza di frenatura GRZG e relè termico*

ATTENZIONE:

- ***In caso di guasto del transistor dell'unità di frenatura, le resistenze possono surriscaldarsi e causare pericolo di incendio.***
  Pertanto, installare un contattore sul lato d'ingresso dell'inverter in modo che la corrente venga disinserita in caso di surriscaldamento.
- ***Il ponticello sui morsetti + e P1 può essere rimosso solo se si utilizza un'induttanza DC.***

NOTA

Se si installa una resistenza di frenatura di tipo GRZG, impostare il parametro 0 dell'unità di frenatura FR-BU2 a "1".

Unità di frenatura in combinazione con la resistenza di frenatura FR-BR(-H)

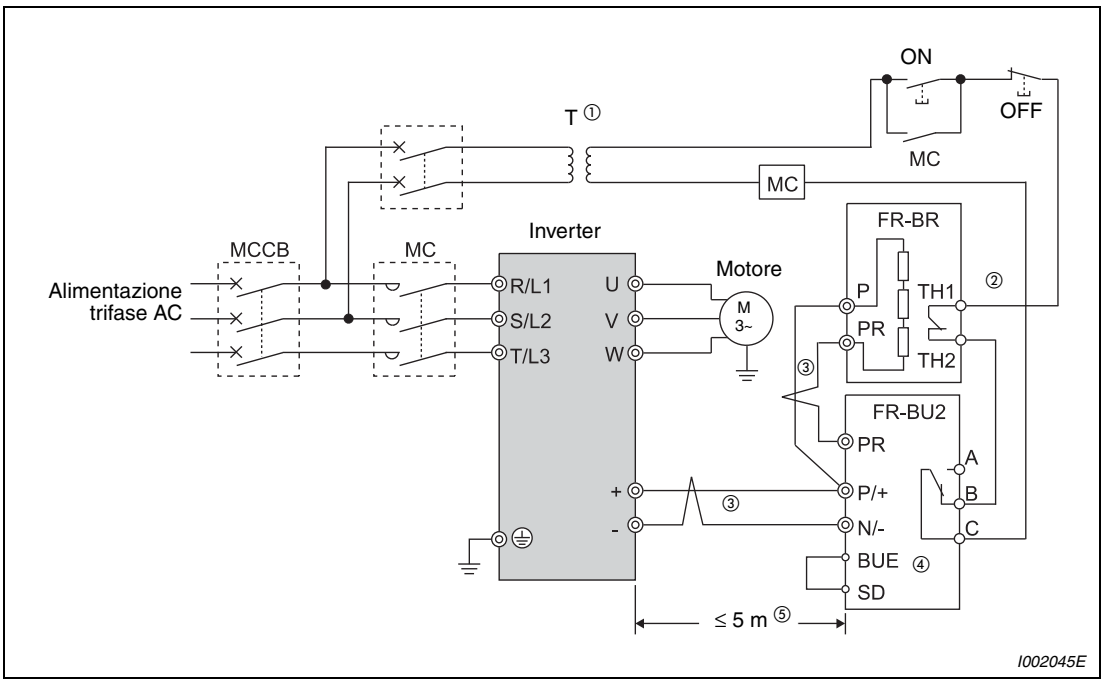


Fig. 3-24: *Collegamento di un'unità di frenatura di tipo FR-BU2*

① Se le specifiche dei contatti sono soltanto per l'alimentazione a 230 V, è necessario installare un trasformatore quando si utilizza l'alimentazione a 400 V.

② Nel funzionamento normale il contatto TH1–TH2 è chiuso, mentre è aperto in caso di segnalazione.

③ Collegare i morsetti del BUS DC dell'inverter (+, –) ai morsetti corrispondenti dell'unità di frenatura. Un collegamento improprio danneggerà l'inverter.

④ Nell'impostazione di fabbrica dell'unità di frenatura FR-BU2, i morsetti BUE e SD sono collegati da un ponticello.

⑤ La distanza di cablaggio fra inverter, unità di frenatura e resistenza non dovrebbe superare i 5 m. Se si usano cavi intrecciati, la lunghezza massima consentita è di 10 m.

ATTENZIONE:

- ***In caso di guasto del transistor dell'unità di frenatura, le resistenze possono surriscaldarsi e causare pericolo di incendio.***
  Pertanto, installare un contattore sul lato d'ingresso dell'inverter in modo che la corrente venga disinserita in caso di surriscaldamento.
- ***Il ponticello sui morsetti + e P1 può essere rimosso solo se si utilizza un'induttanza DC.***

3.7.4 Collegamento del convertitore del fattore di potenza FR-HC

Quando di collega il convertitore del fattore di potenza (FR-HC) per la soppressione delle armoniche, eseguire il cablaggio in modo sicuro, come illustrato nello schema seguente.

ATTENZIONE:

Eseguire il cablaggio del convertitore del fattore di potenza in modo corretto. Un collegamento scorretto danneggerà sia il convertitore sia l'inverter.

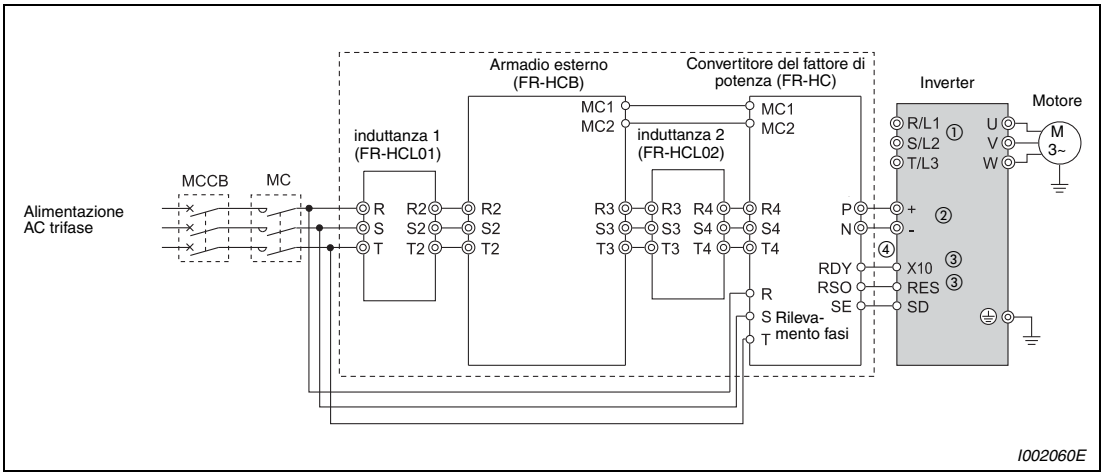


Fig. 3-25: *Collegamento del convertitore del fattore di potenza FR-HC*

① Non collegare i morsetti R/L1, S/L2, T/L3 di ingresso alimentazione dell'inverter. Il collegamento non corretto di questi morsetti danneggerebbe l'inverter.

② Non inserire l'MCCB fra i morsetti del BUS DC + e – (tra P e +, tra N e –). L'inversione dei collegamenti – e + può danneggiare l'inverter in modo permanente.

③ Le funzioni dei segnali X10 e RES possono essere assegnate ad un morsetto di ingresso mediante uno dei parametri 178 fino a 184 (vedere la sezione 6.10).

④ Controllare che il morsetto RDY del convertitore del fattore di potenza FR-HC sia collegato al morsetto X10 o MRS dell'inverter e collegare il morsetto SE dell'opzione al morsetto SD dell'inverter. L'attivazione dell'inverter senza il collegamento di questi morsetti può danneggiare l'opzione FR-HC.

NOTE

Le fasi di alimentazione dei morsetti R/L1, S/L2, e T/L3 e dei morsetti R4, S4 e T4 devono essere abbinate.

Usare la logica NPN quando viene collegata l'unità opzionale FR-HC. Quest'ultima non può essere collegata quando è selezionata la logica PNP (impostazione di fabbrica).

Il jumper sui morsetti + e P1 non deve essere rimosso, a meno che non si colleghi un'induttanza DC.

3.7.5 Collegamento del convertitore rigenerativo FR-CV

Collegare i morsetti P/L+ e N/L– del convertitore rigenerativo (FR-CV) ai morsetti + e – del BUS DC dell'inverter.

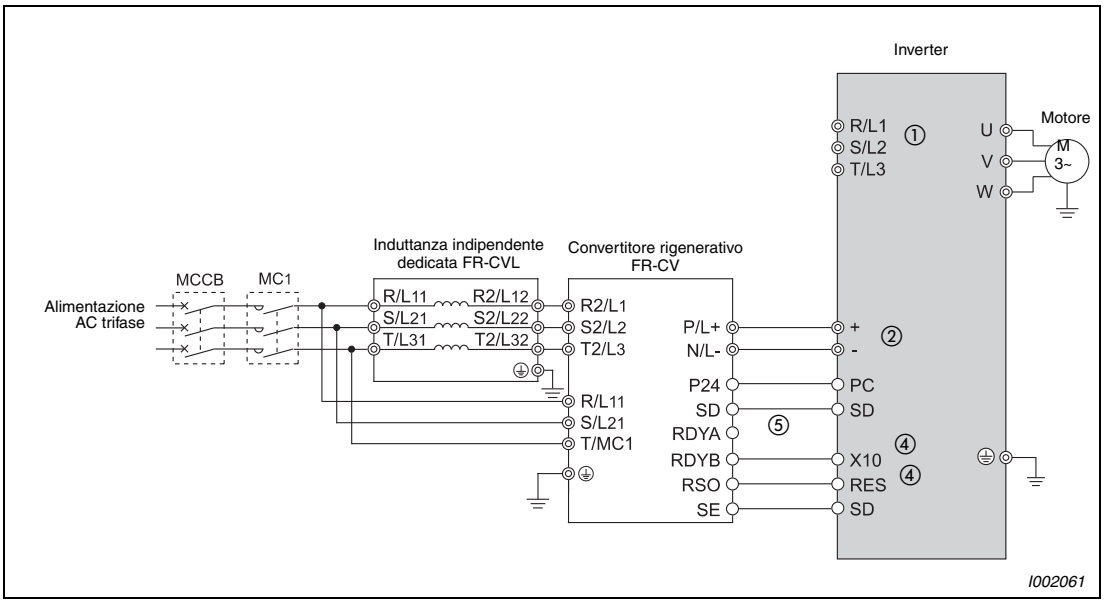


Fig. 3-26: *Collegamento del convertitore rigenerativo FR-CV*

① Mantenere sempre aperti i morsetti R/L1, S/L2, T/L3 di ingresso alimentazione dell'inverter. Il collegamento di questi morsetti danneggerebbe l'inverter.

② Non inserire l'MCCB fra i morsetti del BUS DC + e – (tra P/L+ e +, tra N/L– e –). L'inversione dei collegamenti – e + può danneggiare l'inverter in modo permanente.

③ I morsetti R/L11, S/L21 e T/MC1 devono essere collegati alla tensione di rete. Far funzionare l'inverter senza collegarli danneggerà il convertitore rigenerativo.

④ Le funzioni dei segnali X10 e RES possono essere assegnate ad un morsetto di ingresso mediante uno dei parametri 178 fino a 184 (vedere la sezione 6.10).

⑤ Controllare che il morsetto RDYB del convertitore rigenerativo FR-CV sia collegato al morsetto X10 o MRS dell'inverter e collegare il morsetto SE dell'opzione con il morsetto SD dell'inverter. L'attivazione dell'inverter senza il collegamento di questi morsetti può danneggiare l'opzione FR-CV.

NOTE

Le fasi di alimentazione R/L11, S/L21 e T/MC1 e dei morsetti R2/L1, S2/L2 e T2/L3 devono essere abbinate.

Usare la logica NPN quando viene collegata l'unità opzionale FR-CV. Quest'ultima non può essere collegata quando è selezionata la logica PNP (impostazione di fabbrica).

Il jumper sui morsetti + e P1 dell'inverter non deve essere rimosso.

3.7.6 Collegamento di un'induttanza DC di tipo FFR-HEL-(H)-E

Quando si usa l'induttanza DC FFR-HEL-(H)-E, collegarla ai morsetti P1 e +. In questo caso, il ponticello collegato fra i morsetti P1 e + deve essere rimosso.

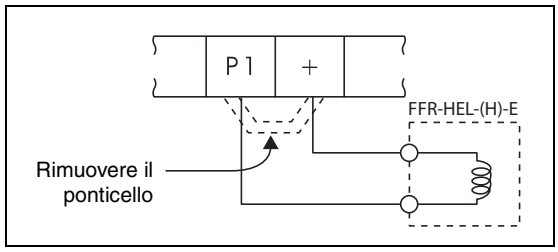


Fig. 3-27:
Collegamento di un'induttanza DC

NOTE

La lunghezza del cavo fra l'induttanza FFR-HEL-(H)-E e l'inverter non deve superare i 5 m.

La sezione dei cavi utilizzati deve essere uguale a quella dei cavi di alimentazione (R/L1, S/L2, T/L3) o superiore.

3.7.7 Installazione di una induttanza

Quando l'inverter è collegato vicino a un trasformatore di grande potenza (500 kVA o più con lunghezza del cablaggio inferiore a 10 m) o quando si devono inserire dei condensatori, un eccessivo picco di corrente può riversarsi nel circuito di ingresso alimentazione, danneggiando l'inverter. Per impedire ciò, installare sempre un'induttanza DC (FFR-HEL-(H)-E) o AC (FR-BAL-B).

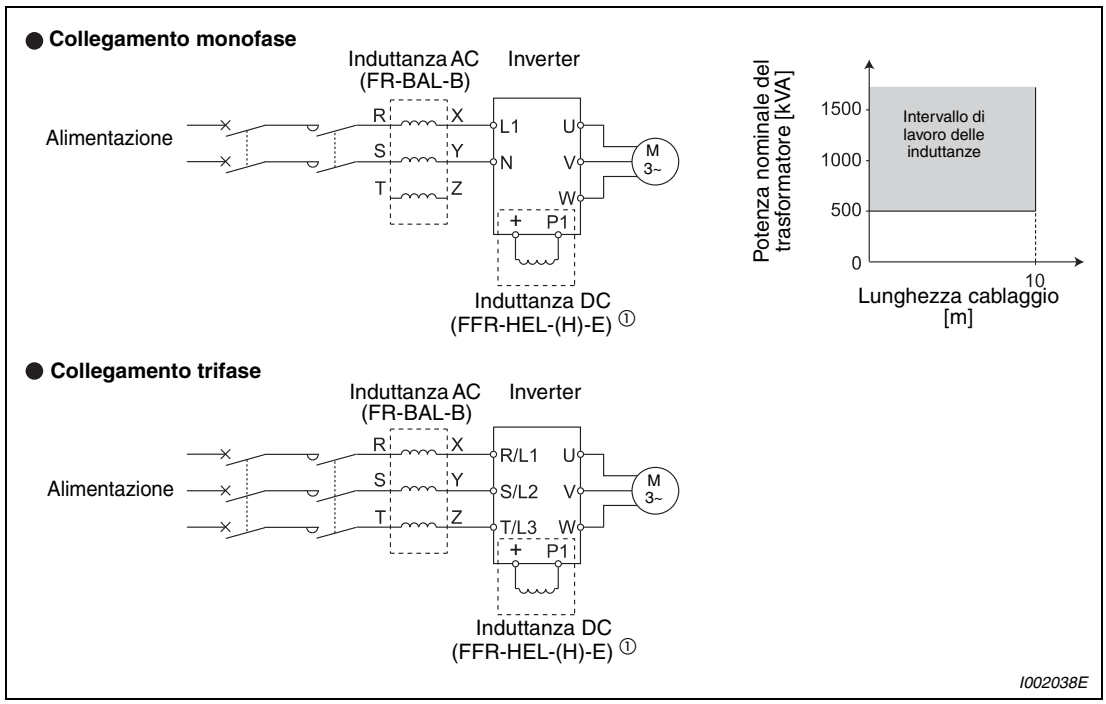


Fig. 3-28: *Installazione di una reattanza*

① Quando si collega l'induttanza DC FFR-HEL-(H)-E, rimuovere il ponticello tra i morsetti + e P1.

NOTA

Usare cavi della stessa sezione dei cavi di alimentazione R/L1, S/L2, T/L3 (vedere a pag. 3-9).

3.8 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

3.8.1 Correnti di dispersione e contromisure

Il filtro di rete, i cavi motore schermati, il motore e lo stesso inverter producono correnti di dispersione stazionarie e variabili verso terra. Poiché l'entità delle correnti di dispersione dipende, tra l'altro, dalle dimensioni dei condensatori e dalla frequenza portante dell'inverter, durante il funzionamento dell'inverter in modalità silenziosa la corrente di dispersione aumenta a causa dell'elevata frequenza portante. La scelta dell'interruttore di potenza sul lato d'uscita, o l'impiego di un interruttore differenziale FI, richiedono la valutazione dell'entità della corrente di dispersione.

Correnti di dispersione a terra

Le correnti di dispersione possono affluire non solo tramite la linea propria dell'inverter, ma anche attraverso il cavo di terra, ecc. Queste correnti potrebbero attivare erroneamente i circuiti di protezione.

- Contromisure
  - Ridurre la frequenza portante impostata con il parametro 72 "Selezione frequenza PWM". In questo modo, il rumore del motore aumenta. Selezionando il Pr. 240 "Selezione funzionamento Soft-PWM", lo si rende meno sgradevole.
  - Utilizzare un interruttore di potenza adatto al collegamento con armoniche e alla soppressione degli impulsi di tensione nelle linee dell'inverter e dei dispositivi periferici, per ottenere un funzionamento a bassa rumorosità con frequenza portante elevata.
- Correnti di dispersione a terra
  - Un cablaggio con cavi lunghi aumenta le correnti di dispersione. Diminuire la frequenza portante dell'inverter per diminuire le correnti di dispersione.
  - Un'alta potenza del motore porta a maggiori correnti di dispersione.
  - I cavi motore schermati aumentano considerevolmente le correnti di dispersione (circa del doppio del valore generato con cavi motore non schermati della stessa lunghezza).
  - Le correnti di dispersione degli inverter di classe 400 V sono superiori a quelle degli inverter di classe 200 V.

Correnti di dispersione tra le linee

Armoniche di correnti di dispersione indotte dalle capacità statiche dei cavi d'uscita dell' inverter possono azionare erroneamente il relè termico esterno. In presenza di un cablaggio lungo (50 m o più) per il modello di bassa potenza (FR-E740-170 o meno), il relè termico esterno del motore tende a intervenire erroneamente con maggiore frequenza in quanto il rapporto tra corrente di dispersione e corrente nominale del motore aumenta.

Esempio ▽ L'esempio mostra la relazione tra potenza del motore, lunghezza del cablaggio e corrente di dispersione. Per questo esempio sono stati utilizzati un inverter con tensione di alimentazione di 200 V e un motore SF-JR 4P con frequenza portante di 14,5 kHz e un cavo motore a 4 fili con sezione di 2 mm².

Potenza motore [kW]	Corrente nominale motore [A]	Corrente di dispersione [mA]	
		Lunghezza cablaggio 50 m	Lunghezza cablaggio 100 m
0,4	1,1	620	1000
0,75	1,9	680	1060
1,5	3,5	740	1120
2,2	4,1	800	1180
3,7	6,4	880	1260
5,5	9,7	980	1360
7,5	12,8	1070	1450

Tab. 3-17: *Esempio di corrente di dispersione tra le linee*

△

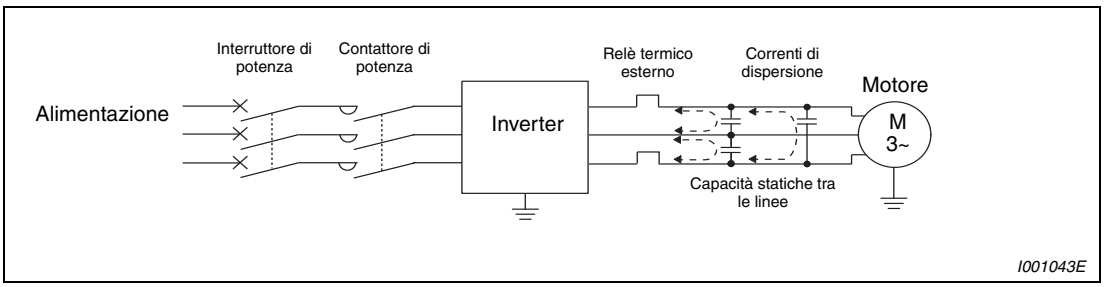


Fig. 3-29: *Correnti di dispersione tra le linee*

- Contromisure
  - Impostare il Pr. 9 "Relè termico elettronico O/L".
  - Ridurre la frequenza portante impostata con il Pr. 72 "Selezione frequenza PWM". In questo modo il rumore del motore aumenta. Selezionando il Pr. 240 "Selezione funzionamento Soft-PWM", lo si rende meno sgradevole. Per garantire che il motore sia protetto dalle correnti di dispersione tra le linee, si consiglia di usare un sensore di temperatura (es.: PTC) per rilevare direttamente la temperatura del motore.
- Interruttore automatico di rete
  Per proteggere le linee di alimentazione da cortocircuiti e sovraccarichi, è anche possibile utilizzare un interruttore automatico (MCCB). Si deve tuttavia ricordare che questo non protegge l'inverter (raddrizzatori, IGBT). Selezionare la potenza dell'interruttore in base al dimensionamento delle linee di alimentazione. Per calcolare la corrente di rete necessaria, devono essere note la potenza richiesta dall'inverter (v. potenza d'ingresso nominale nell'appendice A, Specifiche) e la potenza di rete. Selezionare un interruttore automatico con un punto di intervento un po' più alto di quello calcolato, in particolare nel caso di interruttori con scatto elettromagnetico, poiché le caratteristiche di intervento sono fortemente influenzate dalle armoniche nella rete di alimentazione.

NOTA L'interruttore differenziale può essere sia di tipo Mitsubishi (ELB, per armoniche e picchi di corrente) oppure un ELB con interruttore progettato per le armoniche e per la soppressione dei picchi che sia approvato per l'uso con gli inverter.

Selezione della corrente nominale per l'interruttore differenziale

Se l'inverter con alimentazione trifase è installato in ambienti dove è prescritto l'uso di un interruttore differenziale, detto interruttore deve essere del tipo sensibile a tutte le correnti (tipo B) in conformità alla EN 50178.

Tale misura è necessaria in quanto con gli interruttori differenziali sensibili alle correnti pulsanti (tipo A) non si ottiene un'apertura affidabile in caso di corrente di dispersione DC nell'inverter.

Comunque, è importante notare che l'uso di un interruttore ELB progettato per armoniche e per la soppressione dei picchi di corrente non fornisce una protezione affidabile contro scatti indesiderati quando l'alimentazione viene inserita e disinserita, particolarmente in combinazione con filtri EMC aggiuntivi (opzionali).

Calcolare la sensibilità allo scatto dell'interruttore ELB indipendentemente dalla frequenza portante, come segue:

- Interruttore progettato per armoniche e soppressione di sbalzi di corrente:
  $I\Delta n \geq 10 \times (Ig1 + Ign + Igi + Ig2 + Igm)$
- Interruttore standard:
  $I\Delta n \geq 10 \times [Ig1 + Ign + Igi + 3 \times (Ig2 + Igm)]$

Ig1, Ig2: Corrente di dispersione nel percorso cavi con alimentazione da rete diretta
Ign: Corrente di dispersione del filtro antidisturbo sul lato di ingresso dell'inverter
Igm: Corrente di dispersione del motore con alimentazione da rete diretta
Igi: Corrente di dispersione dell'inverter

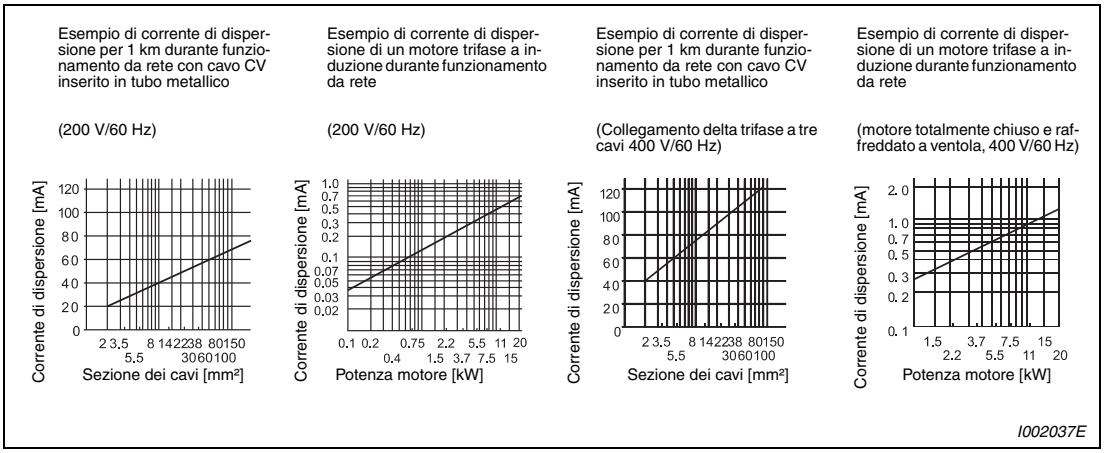
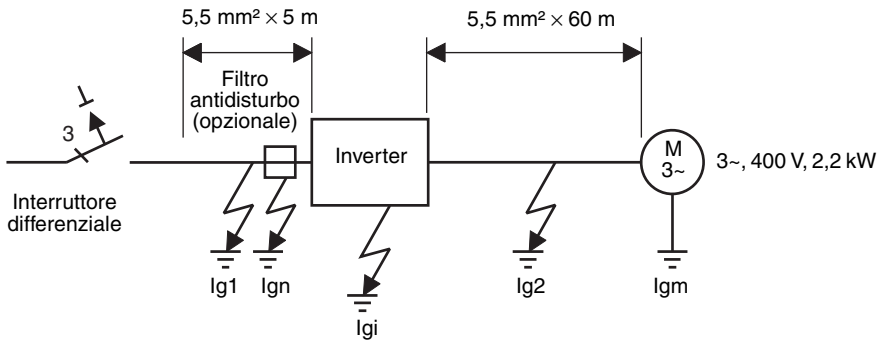

Esempio di corrente di dispersione per 1 km durante funzionamento da rete con cavo CV inserito in tubo metallico
(200 V/60 Hz)
Corrente di dispersione [mA]
Sezione dei cavi [mm²]
Esempio di corrente di dispersione di un motore trifase a induzione durante funzionamento da rete
(200 V/60 Hz)
Corrente di dispersione [mA]
Potenza motore [kW]
Esempio di corrente di dispersione per 1 km durante funzionamento da rete con cavo CV inserito in tubo metallico
(Collegamento delta trifase a tre cavi 400 V/60 Hz)
Corrente di dispersione [mA]
Sezione dei cavi [mm²]
Esempio di corrente di dispersione di un motore trifase a induzione durante funzionamento da rete
(motore totalmente chiuso e raffreddato a ventola, 400 V/60 Hz)
Corrente di dispersione [mA]
Potenza motore [kW]
I002037E

Fig. 3-30: *Correnti di dispersione*

NOTA Per collegamento a stella, il totale della corrente di dispersione è di 1/3.

Esempio ▽



	Interruttore differenziale sensibile a tutte le correnti e approvato per inverter	Interruttore standard sensibile a tutte le correnti
Corrente di dispersione Ig1 [mA]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{5\ m}{1000\ m} = 0{,}11$	
Corrente di dispersione Ign [mA]	0 (senza filtri antidisturbo aggiuntivi)	
Corrente di dispersione Igi [mA]	1 (con filtro antidisturbo aggiuntivo)	
Corrente di dispersione Ig2 [mA]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{60\ m}{1000\ m} = 1{,}32$	
Corrente di dispersione motore Igm [mA]	0,36	
Corrente di dispersione totale [mA]	2,79	6,15
Corrente di sensibilità nominale [mA]	30	100

Tab. 3-18: *Stima della corrente di dispersione permanente*

△

NOTE

L'inverter monitorizza la sua stessa uscita per guasti di terra fino a una frequenza di 120 Hz. Questa funzione protegge l'inverter ma non fornisce alcuna protezione alle persone.

La messa a terra deve essere conforme ai requisiti delle norme nazionali e locali ed ai codici elettrici. (JIS, NEC sezione 250, IEC 536 classe 1 e altri standard applicabili).

Le armoniche possono attivare gli interruttori di potenza o di protezione del motore installati sul lato di uscita dell'inverter, anche se il valore di corrente effettivo è inferiore al valore della corrente di intervento. In questo caso, evitare l'installazione in quanto le correnti parassite e le perdite per isteresi determinano un aumento di temperatura.

I seguenti modelli sono interruttori standard: BV-C1, BC-V, NVB, NV-L, NV-G2N, NV-G3NA e relè NV-2F (eccetto NV-ZHA), NV AA per controllo interruzione del neutro.
Altri tre modelli sono costruiti per la soppressione di armoniche e picchi di tensione: serie NV-C/NV-S/MN, NV30-FA, NV50-FA, BV-C2, interruttori differenziali (NF-Z), NV-ZHA, NV-H.

3.8.2 Disturbi generati dall’inverter e tecniche di riduzione

Alcuni disturbi agiscono dall'esterno e possono causare malfunzionamenti dell'inverter. Altri disturbi sono generati dall'inverter e causano malfunzionamenti dei dispositivi periferici. Sebbene l'inverter sia progettato per non essere sensibile ai disturbi, l'elaborazione dei segnali più deboli richiede l'adozione delle misure descritte di seguito. Inoltre, l'alta tensione e l'alta frequenza di commutazione di uscita dell'inverter possono dare luogo a disturbi elettromagnetici. In caso di malfunzionamento delle unità periferiche dovuto a tali interferenze, è necessario adottare misure per la soppressione dei disturbi. Le contromisure differiscono in funzione del grado di propagazione del disturbo.

- Misure di base
  - Non posizionare mai i cavi di potenza (cavi I/O) e i cavi di segnale dell’inverter in parallelo tra loro e non raggrupparli a fasci.
  - Utilizzare cavi a coppie intrecciate e schermati per il collegamento dei segnali dei sensori e di comando. Collegare a terra la schermatura.
  - Collegare a terra l’inverter, il motore, ecc. in un punto unico.
- Misure per la soppressione dei disturbi che agiscono sull'inverter

  Quando vicino all'inverter sono installati dispositivi che generano molti disturbi (p.es. dispositivi che utilizzano contattori magnetici, freni magnetici o relè), è necessario adottare le misure seguenti per la soppressione dei disturbi:
  - Utilizzare soppressori delle tensioni di disturbo.
  - Installare dei filtri di linea sui cavi di segnale.
  - Mettere a terra le schermature dei cavi dei sensori e di segnale.
- Misure per la soppressione dei disturbi generati dall'inverter e che causano alfunzionamenti dei dispositivi periferici

  I disturbi generati dall’inverter vengono classificati in:
  - disturbi irradiati dai cavi di collegamento dell'inverter e dal suo circuito principale (I/O),
  - disturbi elettromagnetici ed elettrostatici che si trasmettono ai cavi di segnale dei dispositivi periferici,
  - disturbi che si diffondono attraverso i cavi di rete.

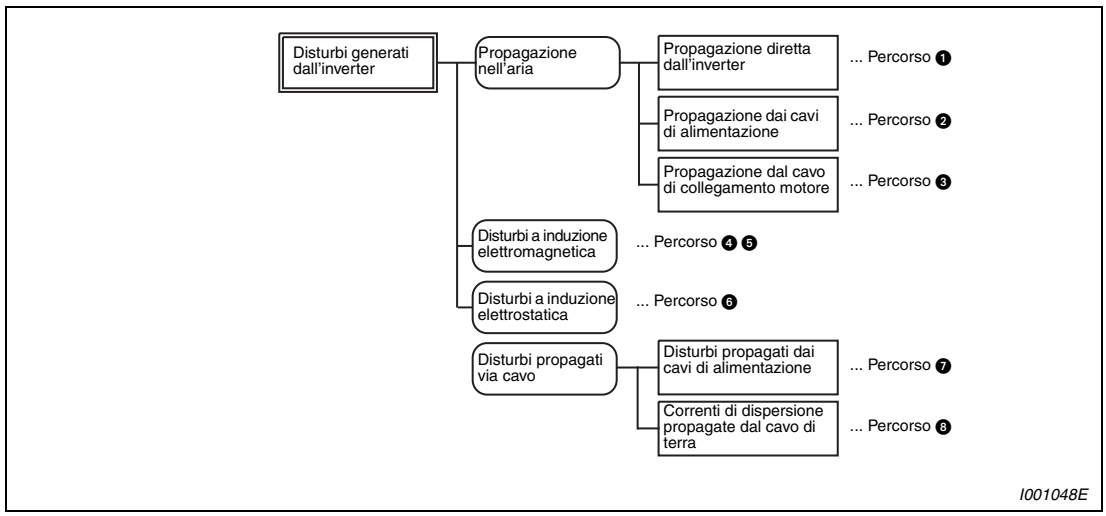


Fig. 3-31: *Propagazione dei disturbi*

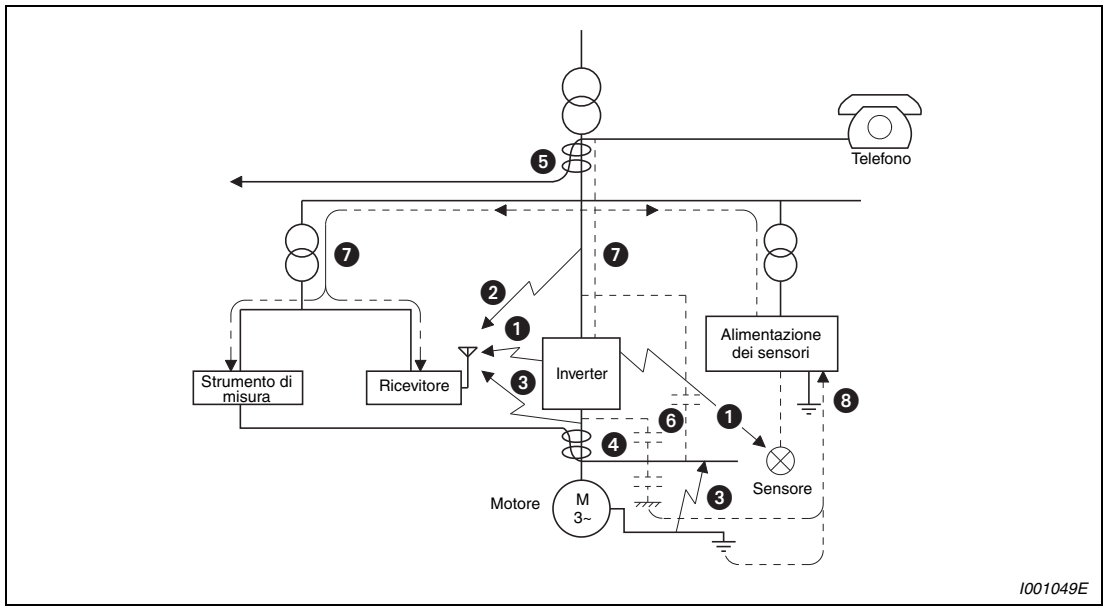


Fig. 3-32: *Percorsi dei disturbi*

Percorso di propagazione del disturbo	Misura correttiva
❶ ❷ ❸	Quando dispositivi che utilizzano segnali di basso livello e che sono soggetti a malfunzionamenti dovuti a disturbi (p.es. strumenti di misura, ricevitori e sensori) sono installati nello stesso armadio elettrico che alloggia l'inverter, oppure i loro cavi passano vicino all'inverter, i dispositivi possono essere soggetti a malfunzionamenti dovuti a disturbi propagati via aria. Adottare le contromisure seguenti: • Installare i dispositivi sensibili ai disturbi alla massima distanza possibile dall'inverter. • Posizionare i cavi sensibili ai disturbi alla massima distanza possibile dall'inverter e dai suoi cavi I/O. • Non posizionare i cavi di segnale e i cavi di potenza (cavi I/O dell'inverter) in parallelo fra loro e non raggrupparli in fasci. • Installare un filtro (dV/dt, filtro sinusoidale) in uscita per la soppressione dei disturbi che si propagano dai cavi del motore. • Utilizzare esclusivamente cavi schermati di segnale e di potenza e posarli separati in condotti metallici.
❹ ❺ ❻	Quando i cavi di segnale e di potenza sono posati in parallelo o raggruppati in fasci, i disturbi di induzione magnetica o statica possono causare malfunzionamenti dei dispositivi. Adottare le contromisure seguenti: • Installare i dispositivi sensibili ai disturbi alla massima distanza possibile dall'inverter. • Posizionare i cavi sensibili ai disturbi alla massima distanza possibile dai cavi di potenza dell'inverter. • Non posizionare i cavi di segnale e i cavi di alimentazione (cavi I/O dell'inverter) in parallelo fra loro e non raggrupparli in fasci. • Utilizzare esclusivamente cavi schermati di segnale e di potenza e posarli separati in condotti metallici.
❼	Quando i cavi di potenza dei dispositivi periferici sono collegati all'alimentazione dell'inverter sulla stessa linea, i disturbi generati dall'inverter possono trasmettersi agli altri dispositivi attraverso il cavo di alimentazione e causare malfunzionamenti. Adottare le contromisure seguenti: • Utilizzare filtri antidisturbo aggiuntivi (opzionali). • Interpellare MITSUBISHI per l'installazione di filtri di uscita nel circuito di uscita dell'inverter, per sopprimere i disturbi propagati dai cavi di potenza.
❽	Collegando dispositivi periferici all'inverter, si può creare un circuito chiuso attraverso il cavo di terra e le correnti di dispersione propagate dal cavo di terra dell'inverter possono causare malfunzionamenti dei dispositivi. In questo caso, può essere utile disinserire il cavo di terra dei dispositivi periferici.

Tab. 3-19: *Disturbi e contromisure*

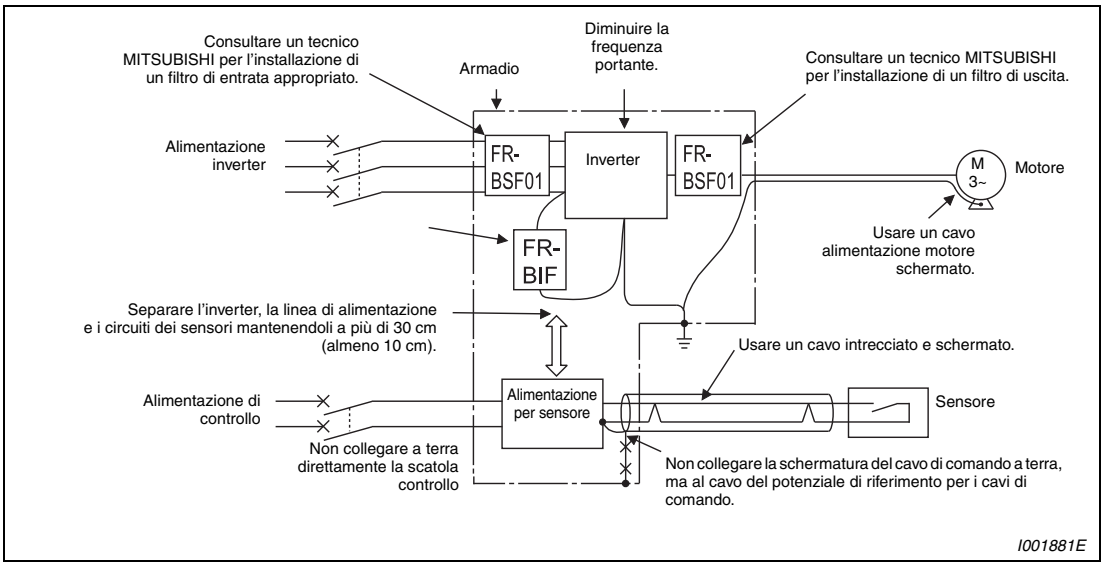

Consultare un tecnico MITSUBISHI per l'installazione di un filtro di entrata appropriato.
Armadio
Diminuire la frequenza portante.
Consultare un tecnico MITSUBISHI per l'installazione di un filtro di uscita.
Alimentazione inverter
FR-BSF01
Inverter
FR-BSF01
M 3~
Motore
FR-BIF
Usare un cavo alimentazione motore schermato.
Separare l'inverter, la linea di alimentazione e i circuiti dei sensori mantenendoli a più di 30 cm (almeno 10 cm).
Usare un cavo intrecciato e schermato.
Alimentazione di controllo
Alimentazione per sensore
Sensore
Non collegare a terra direttamente la scatola controllo
Non collegare la schermatura del cavo di comando a terra, ma al cavo del potenziale di riferimento per i cavi di comando.
I001881E

Fig. 3-33: *Esempi di riduzione dei disturbi*

3.8.3 Armoniche di rete

Le armoniche di rete possono essere generate dalla sezione del convertitore dell'inverter che influenza gli organi di alimentazione, condensatori di potenza ecc. Le armoniche di rete sono diverse in base alle sorgenti che le generano, dai disturbi radio trasmessi (RF) e dalle correnti di dispersione.

Caratteristica	Armoniche	Disturbo
Frequenza	Max. 50 (≤ 3 kHz)	Alta frequenza (10 kHz – 1 GHz)
Propagazione	Attraverso cavi, impedenza di rete	Attraverso spazi, l'aria, canaline di posa cavi
Quantificazioni	Quantificabile con calcolo teorico	Casuale e difficilmente quantificabile
Entità	Approssimativamente proporzionale alla capacità di carico	Proporzionale al tasso di fluttuazione della corrente (maggiore con commutazione più frequente)
Immunità del dispositivo influenzato	Specificata nelle norme applicabili al dispositivo	Diversa secondo le specifiche del costruttore del dispositivo
Contromisure	Installazione di un'induttanza o di un filtro per armoniche	Aumentare la distanza

Tab. 3-20: *Differenza fra armoniche e disturbi di rete*

- Contromisure
  L'entità della corrente armonica generata dall'inverter nel circuito d'ingresso varia in funzione di condizioni quali l'impedenza dei cavi, l'impiego (o non impiego) di una induttanza, la frequenza d'uscita e la corrente d'uscita sul lato di carico. La frequenza e la corrente di uscita sono calcolate con carico nominale e frequenza massima d'esercizio.

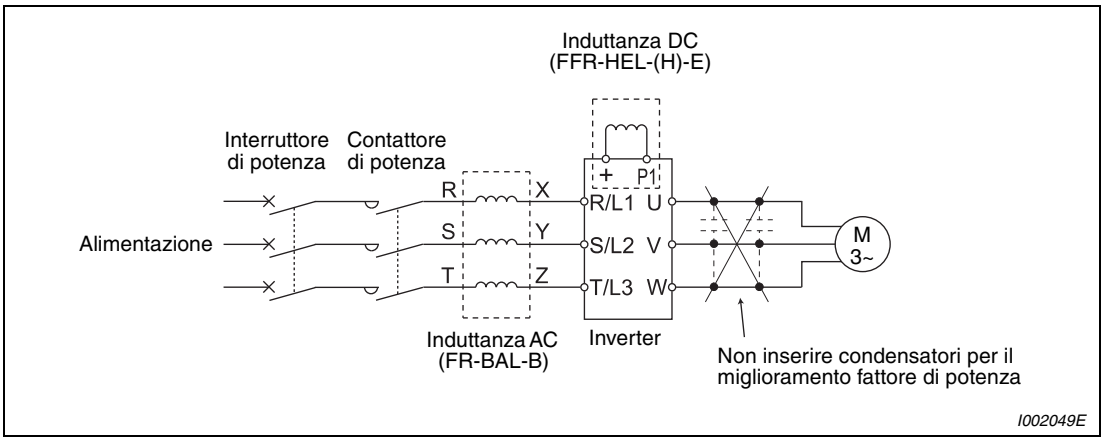


Fig. 3-34: *Riduzione delle armoniche di rete*

ATTENZIONE:

Non collegare condensatori per il miglioramento del fattore di potenza o una protezione contro sovratensione all'uscita dell'inverter, in quanto l'inverter potrebbe esserne gravemente danneggiato. Per migliorare il fattore di potenza, installare un'induttanza nel circuito d'ingresso dell'inverter o nel circuito DC.

3.8.4 Motore asincrono 400 V

Negli inverter di tipo PWM, si generano picchi di tensione ai morsetti del motore attribuibili alle costanti dei cavi; tali picchi di tensione possono compromettere l'isolamento del motore. Per il collegamento di un motore classe 400 V all'inverter, adottare le misure seguenti:

- Utilizzare un motore con sufficiente isolamento e limitare la frequenza portante con il parametro 72, in funzione della lunghezza del cavo motore. Se il motore è del tipo a ventilazione forzata separata o a basse vibrazioni, accertarsi che sia adatto al funzionamento con comando da inverter.

	Lunghezza del cablaggio		
	≤ 50 m	**50–100 m**	**≥ 100 m**
Parametro 72	≤ 15 (14,5 kHz)	≤ 8 (8 kHz)	≤ 2 (2 kHz)

Tab. 3-21: *Selezione della frequenza portante in relazione alla lunghezza del cablaggio*

- Limitare la velocità di incremento della tensione d'uscita dell'inverter (dV/dT)
  Se il motore richiede una velocità di incremento di 500 V/µs o minore, è necessario installare un filtro all'uscita dell'inverter. Rivolgersi al proprio rappresentante Mitsubishi per maggiori informazioni.

NOTA Per una descrizione dettagliata del parametro 72, "Selezione frequenza PWM", vedere la sezione 6.15.

4 Funzionamento

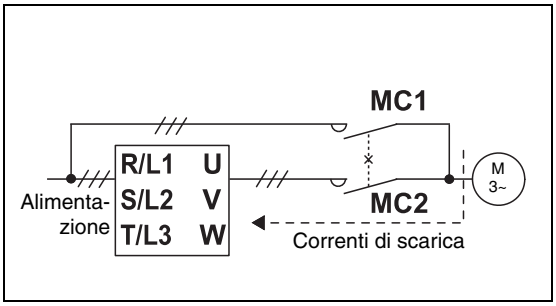
4.1 Precauzioni per l’uso dell’inverter

L’inverter serie FR-E700 è un prodotto altamente affidabile, ma un cablaggio o un uso non corretti, tuttavia, possono ridurre la durata di servizio degli inverter o danneggiarli.

Prima della messa in servizio, verificare che siano rispettate le condizioni seguenti:

- Per il collegamento dell’alimentazione e del motore usare cavi crimpati con terminali isolati.
- Non deve essere applicata tensione ai morsetti d’uscita (U,V,W) dell’inverter. In caso contrario l’inverter sarà danneggiato.
- Verificare che, dopo l’esecuzione dei collegamenti, non rimangano corpi estranei conduttivi nell’inverter. I corpi estranei conduttivi, come spezzoni di cavo o sfridi prodotti durante l’esecuzione dei fori di montaggio, possono causare malfunzionamenti, cortocircuiti, allarmi e disturbi.
- Selezionare la lunghezza dei cavi in modo tale da contenere la caduta di tensione entro il 2%. Se vi è una grande distanza tra il motore e l’inverter, la caduta di tensione sulla linea del motore può causare una diminuzione della coppia del motore. La caduta di tensione si verifica soprattutto alle basse frequenze. (Per sezioni dei cavi consigliate, vedere a pagina 3-9).
- La lunghezza complessiva di cablaggio non dovrebbe superare i 500 m.
  Grandi lunghezze dei cavi possono pregiudicare la protezione da sovracorrente a risposta rapida. Inoltre, gli stadi di uscita (transistor IGBT) possono essere danneggiati dalla corrente di carica dovuta alle capacità parassite. (Vedere a pag. 3-12).
- Compatibilità elettromagnetica
  Il funzionamento dell’inverter può causare interferenze elettromagnetiche in entrata e in uscita, che possono propagarsi attraverso i cavi di alimentazione o l'aria ad apparecchi vicini (p.es. radio AM) o cavi di trasmissione di dati o segnali.
  Usare induttanze AC o DC per ridurre i disturbi che si propagano via cavo (armoniche). Usare cavi schermati di alimentazione motore per ridurre i disturbi in uscita (vedere anche la sezione 3.8 sulla compatibilità elettromagnetica).
- Non installare in uscita componenti o gruppi non autorizzati da Mitsubishi (es. condensatori per il miglioramento di cos phi). L’operazione potrebbe causare l’arresto dell’inverter, o danneggiare l'inverter o gli elementi o i gruppi collegati (condensatori, varistori o dispositivi di arresto). Se uno qualsiasi dei dispositivi suddetti fosse installato, provvedere alla sua rimozione immediatamente.
- Prima di iniziare il cablaggio o altre operazioni sull'inverter dopo averlo fatto funzionare, disinserire l'alimentazione di rete e attendere almeno 10 minuti. Controllare che non vi sia tensione residua usando un tester o strumento simile. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire ai condensatori di scaricarsi dopo la disattivazione della tensione di rete e di raggiungere valori di tensione non pericolosi.
- L'inverter può essere danneggiato da cortocircuiti o guasti a terra sul lato di uscita:
  - Controllare attentamente la resistenza di isolamento del circuito, in quanto cortocircuiti o guasti a terra ripetuti, o una ridotta resistenza di isolamento del motore, possono danneggiare l'inverter.
  - Prima di dare alimentazione, controllare la resistenza di isolamento verso terra e la resistenza tra le fasi sul lato secondario dell'inverter.
    Soprattutto nel caso di motori vecchi, o utilizzati in atmosfere aggressive, controllare attentamente la resistenza di isolamento del motore.

- Non usare il contattore magnetico sul lato di ingresso dell'inverter per avviare/arrestare l'inverter, ma servirsi sempre dei segnali di avvio STF e STR.
- Utilizzare i morsetti + e PR solo per il collegamento di una resistenza di frenatura. Non utilizzarli per collegare un freno meccanico.
  I modelli FR-E720S-008 e 015 non sono progettati per il collegamento di una resistenza di frenatura. Lasciare aperti i morsetti + e PR. Evitare che i morsetti + e PR entrino in cortocircuito.
- Non applicare una tensione più alta di quella consentita ai circuiti dei segnali I/O dell'inverter. L'applicazione di tensioni più elevate o con polarità inversa può danneggiare i circuiti di ingresso e uscita. In particolare, verificare che il potenziometro di impostazione della velocità venga collegato impropriamente ai morsetti 10 e 5.
- I contattori magnetici MC1 e MC2, utilizzati per la commutazione del motore all'alimentazione da rete, devono essere provvisti di interblocco elettrico o meccanico.
  Il blocco serve a evitare le correnti di scarica che, prodotte da archi generati al momento della commutazione, potrebbero raggiungere l'uscita dell'inverter.



I001042E

Fig. 4-1:
Interblocchi meccanici dei contattori magnetici MC1 e MC2

ATTENZIONE:

Quando l'inverter non deve essere riavviato automaticamente al ripristino della tensione dopo una caduta di rete, è necessario prevedere l'interruzione dell'alimentazione e dei segnali di start dell'inverter. In caso contrario, l'inverter può riavviarsi improvvisamente al ripristino della tensione di rete.

- Istruzioni per il funzionamento in sovraccarico
  Frequenti avvii e arresti dell'azionamento, o il funzionamento ciclico con carico variabile, possono ridurre la durata di servizio dei moduli a transistor a causa delle variazioni di temperatura che si verificano al loro interno. Poiché tale sollecitazione termica è causata principalmente dalle oscillazioni di corrente tra lo stato di "sovraccarico" e quello di "funzionamento normale", l'intensità della corrente di sovraccarico deve essere ridotta, per quanto possibile, attraverso opportune impostazioni. In questo modo, tuttavia, l'azionamento potrebbe non fornire più la dinamica e le prestazioni richieste. In tal caso, scegliere un inverter con potenza maggiore.
- Accertarsi che l'inverter soddisfi i requisiti del sistema.
- Se si osservano oscillazioni di velocità dovute all'interferenza di disturbi elettromagnetici nell'invio dei segnali di comando analogici, adottare le seguenti misure:
  - Evitare di disporre parallelamente e di raggruppare i cavi di potenza e i cavi di segnale.
  - Distanziare il più possibile i cavi di segnale dai cavi di potenza.
  - Utilizzare solo cavi di segnale schermati.
  - Utilizzare cavi di segnale provvisti di un nucleo in ferrite (es.: ZCAT3035-1330 TDK).

4.1.1 Protezione del sistema in caso di guasto dell'inverter

Quando si verifica un errore, l'inverter emette un segnale di allarme. Esiste tuttavia la possibilità che l'errore riguardi la funzione di rilevamento guasti dell'inverter o il circuito esterno di identificazione dei segnali di allarme. Benché gli inverter Mitsubishi soddisfino gli standard qualitativi più rigorosi, è importante controllare i segnali di stato per evitare che il mancato riconoscimento di un guasto provochi un danno all'inverter.

Allo stesso tempo, la configurazione del sistema deve prevedere misure di protezione esterne e indipendenti dall'inverter che garantiscano la sua sicurezza anche in caso di guasto dell'inverter.

Segnali di stato dell'inverter

Combinando i segnali di stato emessi dall'inverter è possibile realizzare un interblocco con altri elementi dell'impianto e riconoscere i messaggi di errore dell'inverter.

Metodo di interblocco	Descrizione	Segnali di stato utilizzati	Vedere a pagina
Funzione di protezione dell'inverter	Controllo dello stato del segnale di uscita allarmi Riconoscimento degli errori con logica negativa	Segnale di uscita allarme (ALM)	6-128
Stato di inverter pronto per il funzionamento	Controllo del segnale di inverter pronto	Segnale di inverter pronto (RY)	6-127
	Controllo dei segnali di marcia e del segnale di inverter in funzione	Segnale di marcia (STF, STR) Inverter in funzione (RUN)	6-103 6-127
	Controllo dei segnali di marcia e della corrente in uscita	Segnale di marcia (STF, STR) Rilevamento della corrente in uscita (Y12)	6-103 6-131

Tab. 4-1: *Per l'interblocco è possibile utilizzare diversi segnali di uscita dell'inverter.*

Controllo dello stato del segnale di uscita allarmi

Il segnale di uscita allarme (ALM) viene emesso quando interviene una funzione di protezione che spegne l'uscita dell'inverter. Nella configurazione iniziale, il segnale ALM è assegnato ai morsetti A, B e C. Se il segnale viene assegnato a un morsetto di uscita in presenza di logica negativa, il segnale ALM è ON nel funzionamento normale e OFF in caso di allarme.

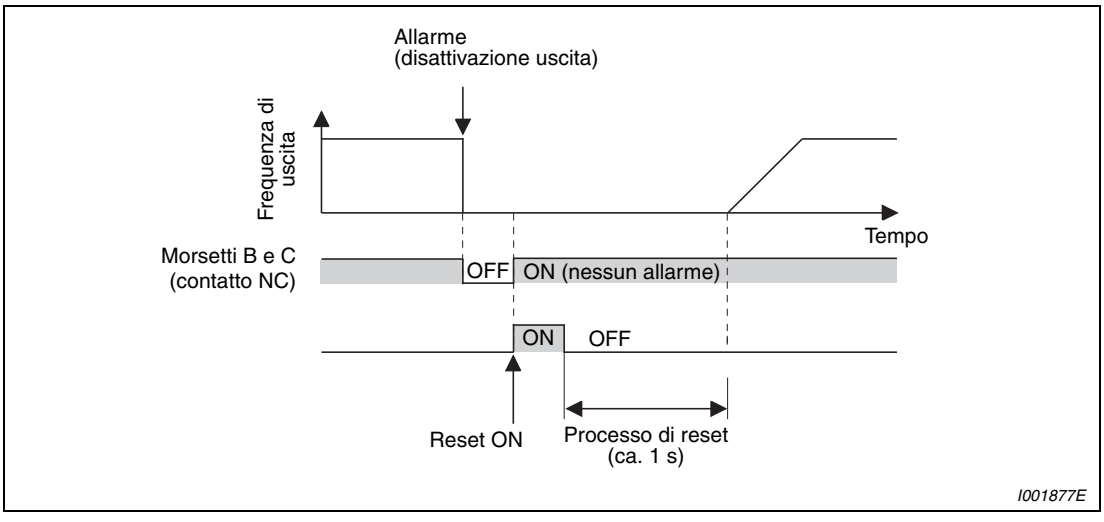


Fig. 4-2: *In caso di allarme, il contatto B–C si apre (impostazione iniziale)*

Controllo dello stato di inverter pronto per il funzionamento

Quando l'inverter è pronto per il funzionamento viene attivato il segnale RY (abbreviazione di **R**ead**y** = pronto). Questo segnale viene emesso quando l'alimentazione dell'inverter è collegata e l'inverter può iniziare a funzionare (vedere la figura sotto). All'accensione dell'inverter è opportuno controllare che il segnale RY sia attivo.

Controllo dei segnali di marcia e del segnale di inverter in funzione

Quando la frequenza di uscita dell'inverter raggiunge o supera il valore del Pr. 13 "Frequenza di avvio", viene emesso il segnale di inverter in funzione (RUN). Il segnale non è attivo durante l'arresto dell'inverter o mentre è attiva la frenatura DC. Nella configurazione iniziale, il segnale RUN è assegnato al morsetto RUN.

Verificare che il segnale RUN venga emesso dopo l'attivazione di un segnale di marcia (STF per la marcia avanti o STR per la marcia indietro). Si osservi che il segnale RUN rimane attivo anche nella fase di decelerazione che segue lo spegnimento del segnale di marcia, fino all'arresto completo del motore. Se ad esempio la relazione tra il segnale di avvio e il segnale RUN viene controllata da un dispositivo esterno, è necessario tener conto del tempo di decelerazione impostato nell'inverter.

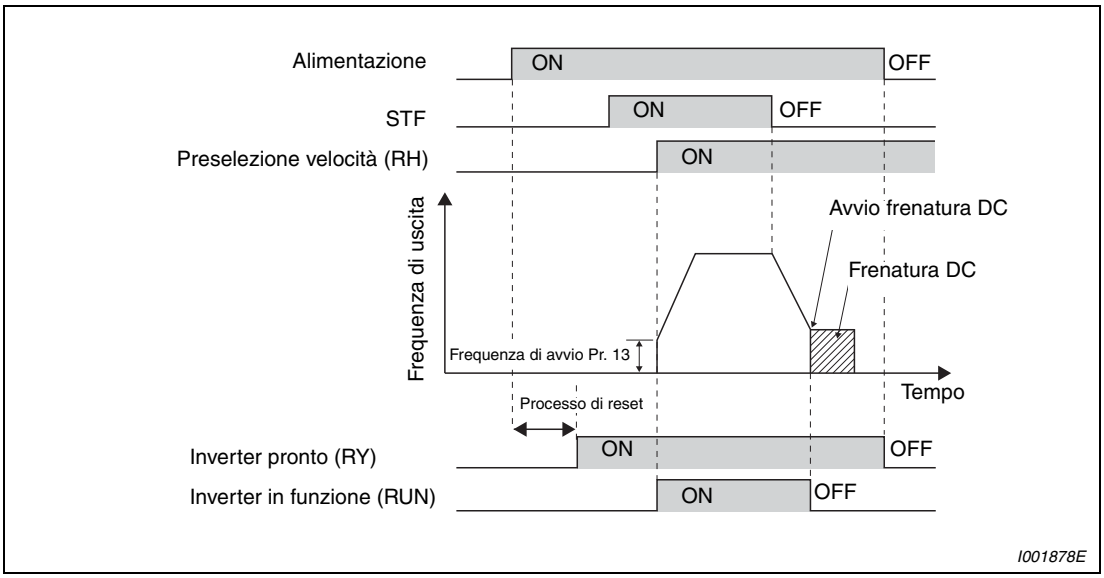


Fig. 4-3: *Segnali di inverter pronto e in funzione*

Controllo dei segnali di marcia e della corrente in uscita

Quando il motore assorbe corrente, l'inverter emette il segnale di rilevamento della corrente di uscita (Y12). Nel caso di un interblocco esterno, verificare che il segnale Y12 venga emesso dopo l'attivazione di un segnale di marcia (STF per la marcia avanti o STR per la marcia indietro).

Nella configurazione iniziale, in cui il parametro 150 definisce la soglia per il rilevamento della corrente in uscita, l'emissione del segnale Y12 è impostata al 150 % della corrente nominale dell'inverter. Questo valore dovrebbe essere ridotto a circa il 20 % della corrente nominale. Come termine di riferimento, usare l'assorbimento di corrente del motore senza carico.

Come il segnale RUN, anche il segnale Y12 rimane attivo anche nella fase di decelerazione che segue lo spegnimento del segnale di marcia, fino all'arresto completo del motore. Per monitorare il segnale Y12, perciò, è necessario tener conto del tempo di decelerazione impostato nell'inverter.

Assegnazione della funzione dei morsetti di uscita

Ai morsetti di uscita A, B, C, FU e RUN è possibile assegnare funzioni diverse da quelle impostate di fabbrica usando i parametri 190–192 (vedere la sezione 6.10.5). Inoltre, è possibile scegliere tra la logica positiva (segnale ON quando sono presenti le condizioni previste, ad es. per il segnale "Inverter pronto") e la logica negativa (segnale OFF in presenza delle condizioni previste).

Segnale in uscita	Impostazione dei parametri 190–192	
	Logica positiva	Logica negativa
ALM	99	199
RY	11	111
RUN	0	100
Y12	12	112

Tab. 4-2: *Impostazione della logica positiva e negativa*

NOTA

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Controllo esterno del funzionamento e della corrente del motore

Neppure l'utilizzo dei segnali di stato dell'inverter per l'interblocco con altri componenti dell'impianto può fornire una garanzia di assoluta sicurezza. È possibile, infatti, che un malfunzionamento dell'inverter impedisca l'emissione corretta dei segnali. Se ad esempio si utilizza un dispositivo esterno per il controllo del segnale di uscita allarmi, del segnale di marcia e del segnale RUN, può accadere che il segnale di allarme non venga emesso correttamente o che il segnale di RUN rimanga attivo anche dopo l'intervento di una funzione di protezione e l'emissione di un allarme.

Per le applicazioni particolarmente sensibili, predisporre dispositivi appropriati per il controllo della velocità e della corrente del motore. In questo modo è possibile verificare che il motore inizi effettivamente a ruotare in risposta al segnale di marcia dell'inverter. Si osservi tuttavia che, durante la fase di decelerazione e fino all'arresto completo, il motore può presentare un assorbimento di corrente anche se il segnale di marcia è stato spento. Perciò, nell'associazione logica tra il segnale di marcia e la corrente rilevata e la successiva elaborazione di questi segnali per l'emissione di un allarme, è necessario tener conto del tempo di decelerazione impostato nell'inverter. Per quanto riguarda in particolare il rilevamento della corrente, quest'ultima deve essere misurata in tutte le tre fasi.

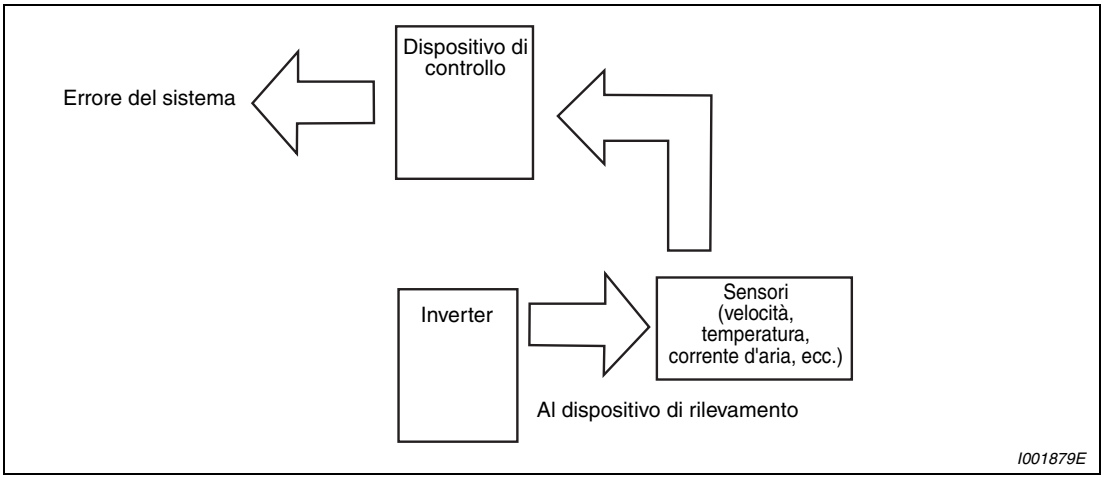


Fig. 4-4: *Monitoraggio del motore con un dispositivo di controllo esterno*

Il rilevamento della velocità consente inoltre di confrontare la velocità impostata nell'inverter con quella effettiva e di reagire ad eventuali differenze.

4.2 Comando del motore

L'inverter ha bisogno di comandi di frequenza e comandi di marcia. Riferirsi allo schema di flusso qui sotto per effettuare l'impostazione.

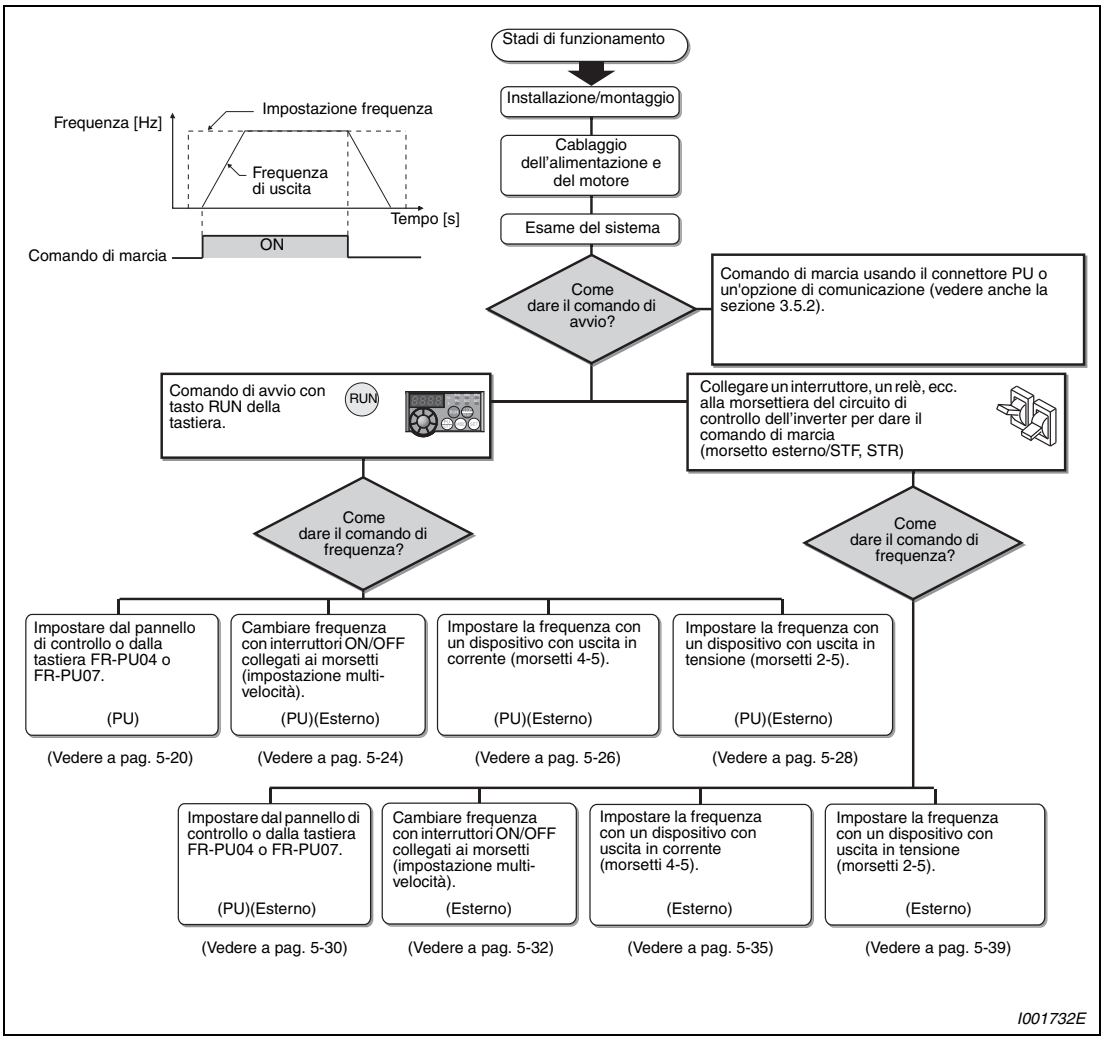

Stadi di funzionamento
Installazione/montaggio
Cablaggio dell'alimentazione e del motore
Esame del sistema
Frequenza [Hz]
Impostazione frequenza
Frequenza di uscita
Tempo [s]
Comando di marcia
ON
Come dare il comando di avvio?
Comando di marcia usando il connettore PU o un'opzione di comunicazione (vedere anche la sezione 3.5.2).
Comando di avvio con tasto RUN della tastiera.
RUN
Collegare un interruttore, un relè, ecc. alla morsettiera del circuito di controllo dell'inverter per dare il comando di marcia (morsetto esterno/STF, STR)
Come dare il comando di frequenza?
Come dare il comando di frequenza?
Impostare dal pannello di controllo o dalla tastiera FR-PU04 o FR-PU07. (PU)
Cambiare frequenza con interruttori ON/OFF collegati ai morsetti (impostazione multi-velocità). (PU)(Esterno)
Impostare la frequenza con un dispositivo con uscita in corrente (morsetti 4-5). (PU)(Esterno)
Impostare la frequenza con un dispositivo con uscita in tensione (morsetti 2-5). (PU)(Esterno)
(Vedere a pag. 5-20)
(Vedere a pag. 5-24)
(Vedere a pag. 5-26)
(Vedere a pag. 5-28)
Impostare dal pannello di controllo o dalla tastiera FR-PU04 o FR-PU07. (PU)(Esterno)
Cambiare frequenza con interruttori ON/OFF collegati ai morsetti (impostazione multi-velocità). (Esterno)
Impostare la frequenza con un dispositivo con uscita in corrente (morsetti 4-5). (Esterno)
Impostare la frequenza con un dispositivo con uscita in tensione (morsetti 2-5). (Esterno)
(Vedere a pag. 5-30)
(Vedere a pag. 5-32)
(Vedere a pag. 5-35)
(Vedere a pag. 5-39)
I001732E

Fig. 4-5: *Comando del motore*

Controllare i seguenti punti prima di accendere l'inverter:

- Controllare che l'ambiente di installazione dell'inverter sia idoneo (vedere la sezione 2.3).
- Controllare che il cablaggio sia corretto (vedere la sezione 3.2).
- Controllare che non ci siano carichi collegati al motore.

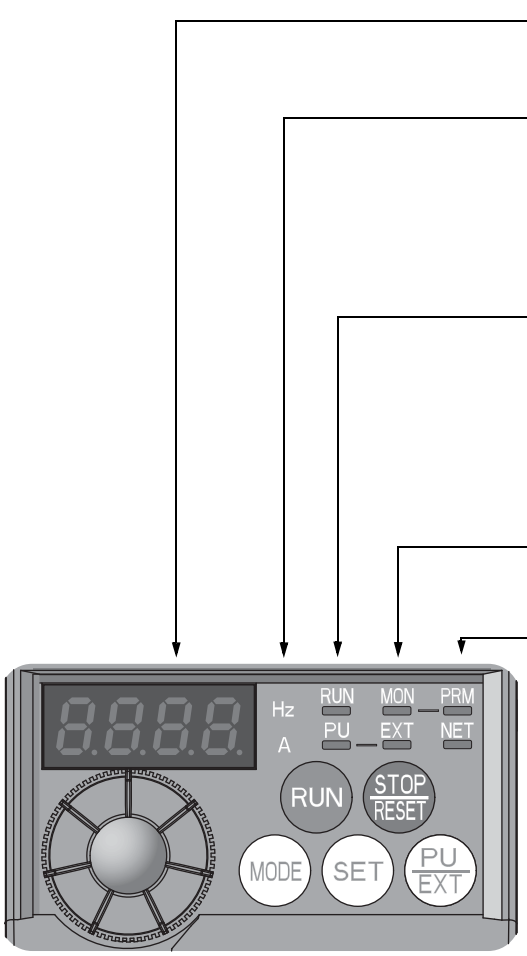
NOTE

Per la protezione del motore da surriscaldamento, impostare il Pr. 9 "Relè termico elettronico O/L" (vedere la sezione 5.1.1).

Quando la frequenza nominale del motore è diversa da 50 Hz, impostare il Pr. 3 "Frequenza base" (vedere la sezione 5.1.2).

4.3 Tastiera di programmazione integrata

4.3.1 Parti della tastiera integrata



Indicatore LED

Indicatore LED a 7 segmenti (4 cifre) per la visualizzazione di parametri, valori, ecc.①

Unità

Indicazione dell'unità di misura

- Hz: frequenza
- A: corrente
- Entrambi gli indicatori spenti: tensione
- Entrambi gli indicatori lampeggianti: monitoraggio del valore impostato

Indicazione dello stato operativo

Indicazione della direzione di rotazione e del comando di marcia

- LED RUN acceso: rotazione in avanti
- LED RUN lampeggiante lentamente: rotazione all'indietro
- LED RUN lampeggiante velocemente: il comando di avvio è attivo ma in attesa dell'impostazione di frequenza

Indicazione monitor

L'accensione del LED indica la modalità di monitor.

Visualizzazione dei parametri

L'accensione del LED indica la modalità di impostazione dei parametri.

Modalità di funzionamento

LED che indica la modalità operativa

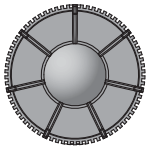
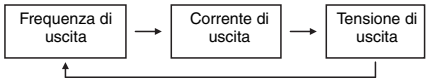
- Modo di funzionamento PU
- Modo di funzionamento esterno (EXT) (nella impostazione di fabbrica, si accende alimentando l'inverter)
- Funzionamento da rete (NET)
- Modalità combinata (PU e EXT)

I LED non si accendono se il comando non viene impartito dall'unità di comando esterna (vedere la sezione 6.18.3).

I001732E

Fig. 4-6: *Tastiera integrata dell'inverter FR-E700*

① La tastiera di programmazione integrata può visualizzare 4 cifre. Per i valori con più di 4 cifre (inclusi i decimali) vengono mostrate solo le prime quattro. Una frequenza di 50 Hz viene indicata come "50.00", mentre una frequenza di 120 Hz viene indicata come "120.0". (La seconda cifra decimale non viene visualizzata e non può essere modificata).

Tasto	Funzione	Descrizione
	Digital dial	Il digital dial ha un funzionamento simile a quello di un potenziometro, può ruotare in entrambe le direzioni e può essere usato per l'impostazione della frequenza e di altri parametri. Può essere inoltre utilizzato come tasto. Premendo il digital dial è possibile visualizzare i seguenti valori: • Frequenza impostata (in modalità monitor) • Valore di riferimento attuale (durante la calibrazione) • Sequenza dei messaggi di allarme
	Comando di marcia	Comando di marcia per la rotazione avanti o indietro. La direzione di rotazione dipende dall'impostazione del parametro 40.
	Arresto del motore/ Cancellazione errori	• Quando l'inverter viene utilizzato con la tastiera di programmazione, questo tasto produce l'arresto del motore • Reset dell'inverter dopo un messaggio di errore
	Modalità di controllo	Usato per cambiare la modalità di impostazione. • Premendo simultaneamente i tasti PU/EXT è possibile cambiare la modalità operativa (vedere la sezione 4.3.3). • Se il tasto MODE viene premuto per più di 2 s, la tastiera di programmazione viene disabilitata (vedere la sezione 4.3.4).
	Memorizzazione delle impostazioni	Premendo questo tasto durante il funzionamento, la visualizzazione cambia come segue: 
	Modalità di funzionamento	Usato per commutare fra la modalità di funzionamento da PU e quella esterna. Quando si usa la modalità di funzionamento esterno (funzionamento che usa un potenziometro di impostazione frequenza ed un segnale di start collegati separatamente), premere questo tasto per per illuminare l'indicazione "EXT". (Per attivare il funzionamento combinato, premere simultaneamente per almeno 0,5 s il tasto MODE o impostare il valore appropriato nel parametro 79). PU: controllo da PU EXT: modalità di funzionamento esterna (per arrestare il motore è possibile premere il tasto STOP/RESET della tastiera di programmazione. Il display mostrerà l'indicazione "PS").

Tab. 4-3: *Tasti della tastiera integrata*

4.3.2 Funzioni di base (impostazioni di fabbrica)

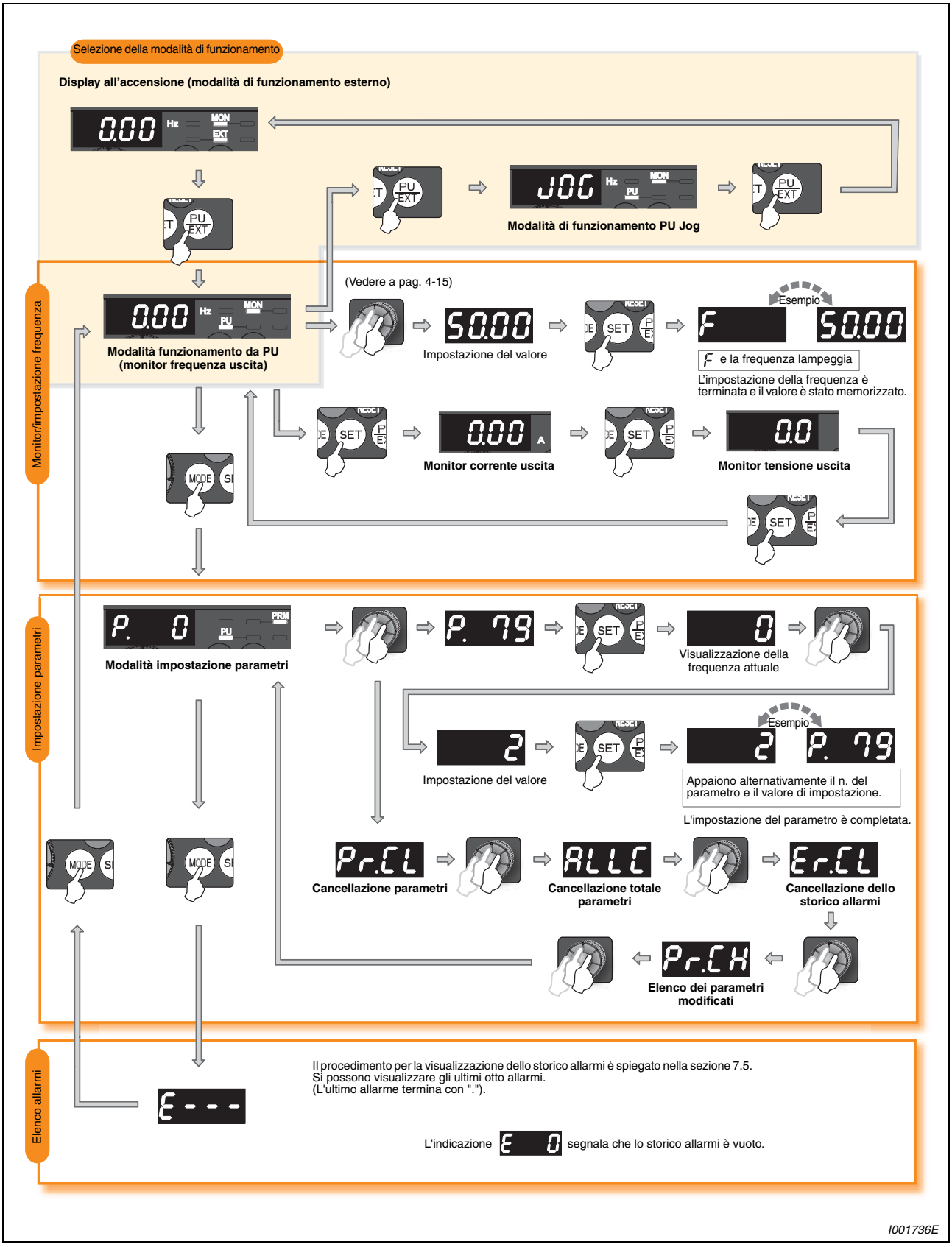

Selezione della modalità di funzionamento
Display all'accensione (modalità di funzionamento esterno)
Modalità di funzionamento PU Jog
Monitor/impostazione frequenza
Modalità funzionamento da PU (monitor frequenza uscita)
(Vedere a pag. 4-15)
Impostazione del valore
Esempio
F e la frequenza lampeggia
L'impostazione della frequenza è terminata e il valore è stato memorizzato.
Monitor corrente uscita
Monitor tensione uscita
Impostazione parametri
Modalità impostazione parametri
Visualizzazione della frequenza attuale
Impostazione del valore
Esempio
Appaiono alternativamente il n. del parametro e il valore di impostazione.
L'impostazione del parametro è completata.
Cancellazione parametri
Cancellazione totale parametri
Cancellazione dello storico allarmi
Elenco dei parametri modificati
Elenco allarmi
Il procedimento per la visualizzazione dello storico allarmi è spiegato nella sezione 7.5.
Si possono visualizzare gli ultimi otto allarmi.
(L'ultimo allarme termina con ".").
L'indicazione segnala che lo storico allarmi è vuoto.
I001736E

Fig. 4-7: *Panoramica delle funzioni di base della tastiera integrata*

4.3.3 Selezione della modalità operativa (impostazione rapida del parametro 79)

L'inverter può essere comandato mediante la tastiera di programmazione, tramite segnali esterni (interruttori, uscite PLC, sorgenti esterne di valori di impostazione, ecc.) o mediante una combinazione di segnali esterni e impostazioni sulla tastiera di programmazione. La modalità operativa può essere selezionata impostando il parametro 79 (vedere la sezione 5.1.6).

Il Pr. 79 può essere modificato in modo rapido e semplice, senza attivare la modalità di impostazione dei parametri.

Nell'esempio seguente, questo parametro viene impostato a "3" in modo che il motore venga avviato in risposta ai segnali dei morsetti STF e STR e la velocità venga impostata con il digital dial della tastiera integrata.

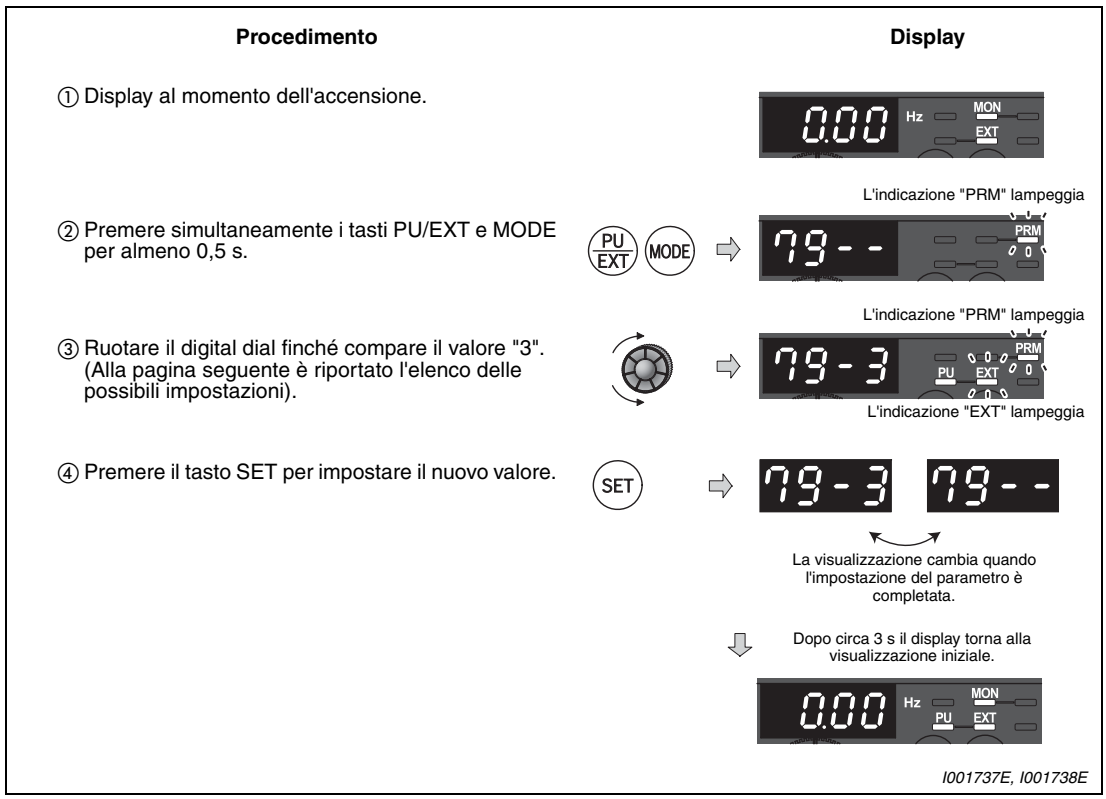


Fig. 4-8: *Il valore del parametro 79 può essere modificato rapidamente premendo simultaneamente i tasti PU/EXT e MODE.*

NOTE

Se prima di premere il tasto SET si preme il tasto MODE, ricompare la visualizzazione monitor e le modifiche non vengono impostate.
In questo caso, se l'inverter sta operando in modalità PU o Jog viene attivata la modalità di funzionamento esterna, mentre se è attiva la modalità esterna l'inverter passa alla modalità PU.

Premendo il tasto STOP/RESET è possibile resettare l'inverter.

Modalità operativa	Indicazione sul display della tastiera integrata	Origine dei segnali	
		Segnale di marcia	Impostazione velocità
Modalità PU	L'indicazione lampeggia lampeggia	RUN	
Modalità di funzionamento esterna	L'indicazione lampeggia lampeggia	Segnale esterno (morsetto STF, STR)	Segnale esterno (segnale analogico al morsetto 2 (tensione) o 4 (corrente))
Modalità combinata 1	L'indicazione lampeggia lampeggia	Segnale esterno (morsetto STF, STR)	
Modalità combinata 2	L'indicazione lampeggia lampeggia	RUN	Segnale esterno (segnale analogico al morsetto 2 (tensione) o 4 (corrente))

Tab. 4-4: *Modalità operative e visualizzazione sulla tastiera di programmazione integrata*

Possibili errori:

- Compare l'indicazione "ER1" ("Selezione scrittura parametri")
  - Il parametro 77 è impostato a "1" e le modifiche ai parametri sono disabilitate.
  - Il parametro 160 è impostato a "1" per limitare l'accesso a un determinato gruppo parametri. Il parametro 79 non è registrato nel gruppo parametri.
- Compare l'indicazione "ER2".
  - Questo segnale indica un errore di scrittura. L'impostazione desiderata non può essere eseguita durante il funzionamento. Arrestare il motore con il tasto STOP/RESET o disattivando il segnale STR/STF.
- Se il parametro 79 è impostato a "3", per il comando di frequenza valgono le seguenti priorità: Preselezione velocità (RX/RM/RH/REX) > Controllo PID (X14) > Assegnazione della funzione al morsetto AU (AU) > Immissione dalla tastiera.

4.3.4 Blocco della tastiera integrata

Il funzionamento della tastiera integrata può essere bloccato per impedire il cambio dei parametri e partenze/arresti indesiderati.

Blocco della tastiera integrata

- Impostare "10" o "11" nel Pr. 161, poi premere il tasto MODE per 2 s per disabilitare la tastiera.
- Quando si disabilita la tastiera integrata, appare l'indicazione "HOLD".
- L'indicazione "HOLD" appare anche quando, dopo aver disabilitato la tastiera, si aziona il digital dial o un tasto. (Se il digital dial o i tasti non vengono usati per almeno 2 secondi, appare il display del monitor).

Sblocco della tastiera integrata

Per riabilitare il funzionamento della tastiera, premere nuovamente il tasto MODE per almeno 2 secondi.

NOTE

Il tasto STOP/RESET è attivo anche se la tastiera integrata è bloccata.

Per abilitare l'accesso al parametro 161, impostare "0" (modalità estesa) nel Pr. 160 "Visualizzazione parametri per funzioni avanzate".

Impostare "10" o "11" (modalità di blocco tasto valida) nel Pr. 161 "Selezione funzione digital dial e blocco tastiera".

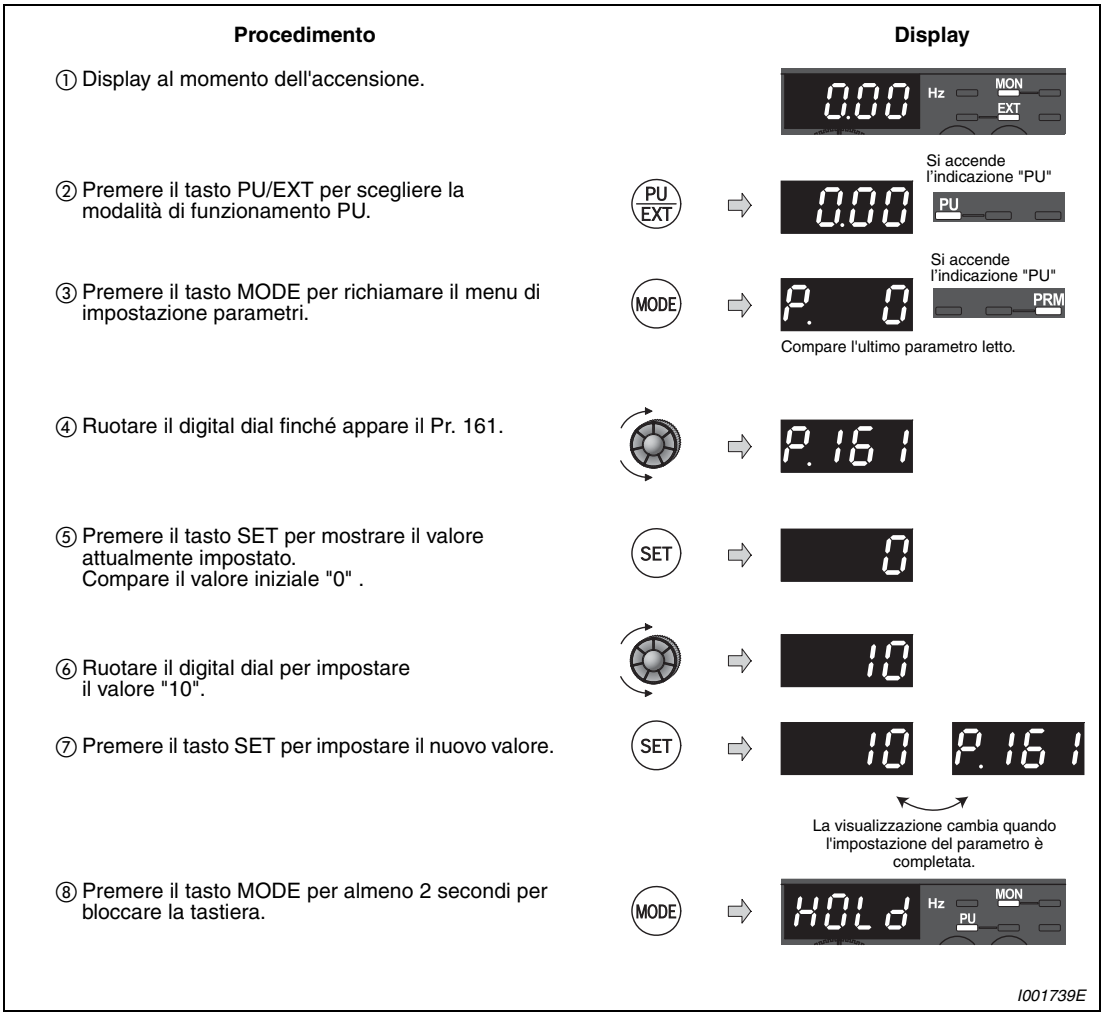


Fig. 4-9: *Blocco della tastiera integrata*

4.3.5 Monitoraggio della corrente e della tensione in uscita

La grandezza visualizzata nella funzione di monitor può essere cambiata premendo il tasto SET (frequenza di uscita, corrente di uscita, tensione di uscita).

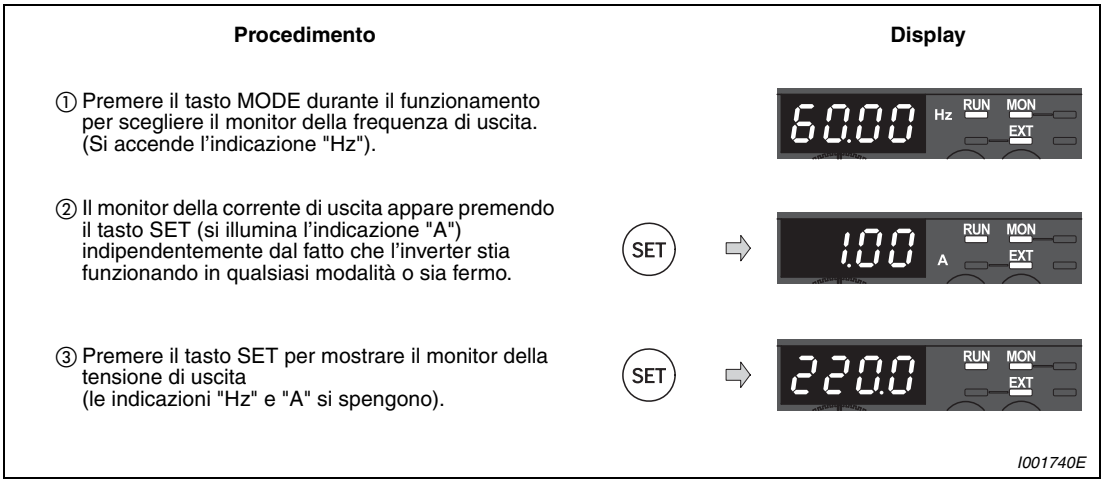

Procedimento
Display
① Premere il tasto MODE durante il funzionamento per scegliere il monitor della frequenza di uscita. (Si accende l'indicazione "Hz").
② Il monitor della corrente di uscita appare premendo il tasto SET (si illumina l'indicazione "A") indipendentemente dal fatto che l'inverter stia funzionando in qualsiasi modalità o sia fermo.
③ Premere il tasto SET per mostrare il monitor della tensione di uscita (le indicazioni "Hz" e "A" si spengono).
SET
SET
60.00
Hz
1.00
A
220.0
RUN
MON
EXT
I001740E

Fig. 4-10: *Monitoraggio della corrente e della tensione di uscita*

4.3.6 Grandezza prioritaria del monitor

La grandezza prioritaria è quella che compare per prima all'accensione. Selezionare la grandezza di a cui assegnare la priorità e premere il tasto SET per almeno 1 secondo.

Per ripristinare come grandezza prioritaria la frequenza di uscita, tornare alla visualizzazione della frequenza di uscita e premere il tasto SET per almeno 1 secondo.

4.3.7 Visualizzazione della frequenza impostata

Durante il funzionamento, la frequenza attualmente impostata può essere visualizzata nella modalità PU o nella modalità combinata 1 (parametro 79 = 3).

Premere il digital dial per mostrare la frequenza impostata.

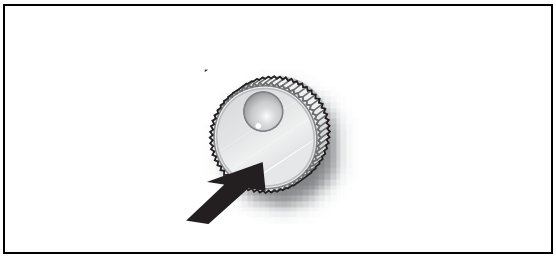


Fig. 4-11:
Visualizzazione della frequenza attualmente impostata

4.3.8 Modifica delle impostazioni dei parametri

Esempio ▽ L'esempio mostra la modifica del parametro 1, "Frequenza massima", da 120 a 50 Hz.

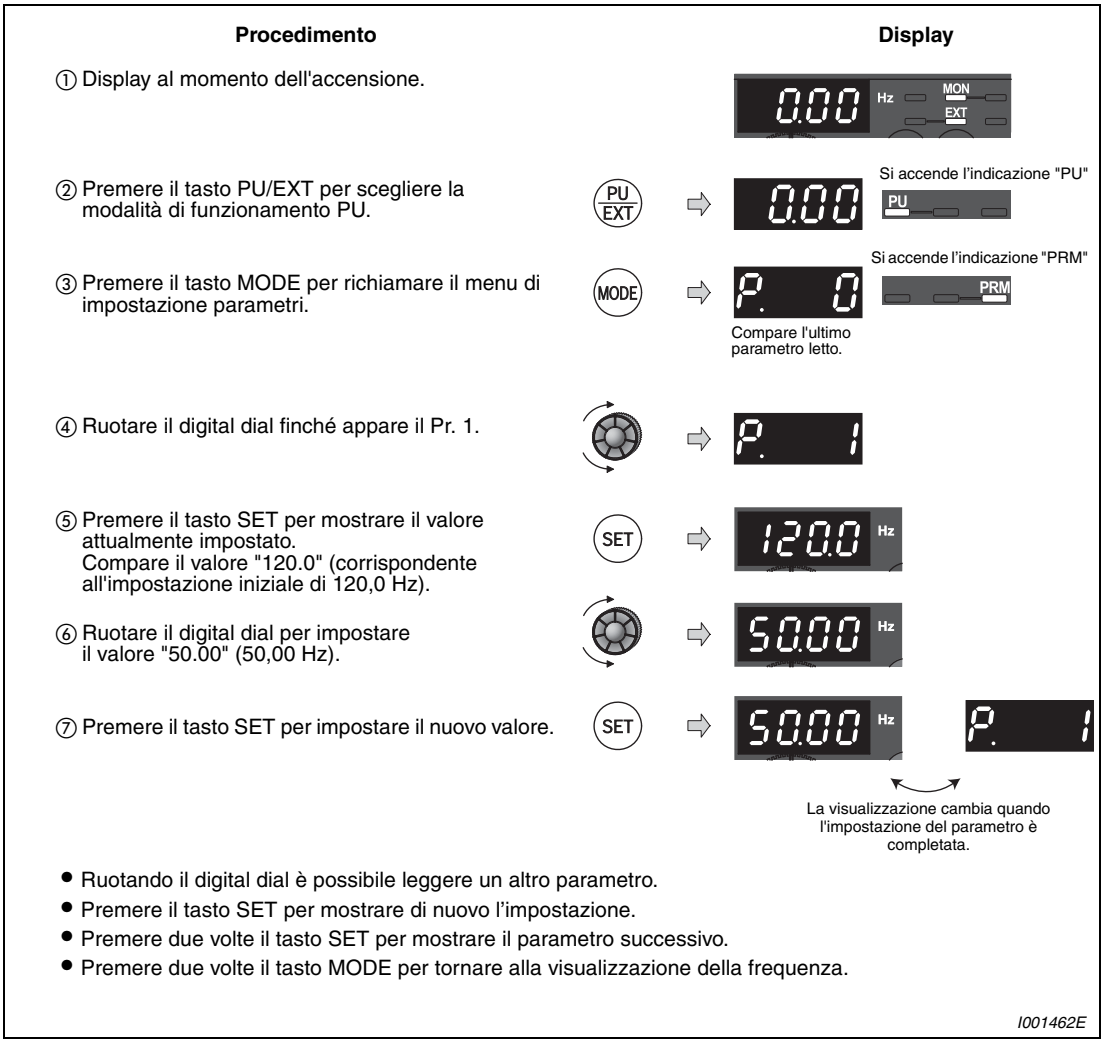

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
PU
EXT
Si accende l'indicazione "PU"
③ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
Si accende l'indicazione "PRM"
Compare l'ultimo parametro letto.
④ Ruotare il digital dial finché appare il Pr. 1.
P. 1
⑤ Premere il tasto SET per mostrare il valore attualmente impostato.
Compare il valore "120.0" (corrispondente all'impostazione iniziale di 120,0 Hz).
SET
120.0
⑥ Ruotare il digital dial per impostare il valore "50.00" (50,00 Hz).
50.00
⑦ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
Premere il tasto SET per mostrare di nuovo l'impostazione.
Premere due volte il tasto SET per mostrare il parametro successivo.
Premere due volte il tasto MODE per tornare alla visualizzazione della frequenza.
I001462E

Fig. 4-12: *Impostazione della frequenza di uscita massima*

Possibili errori:

- Compare l'indicazione "Er1", "Er2", "Er3" o "Er4".
  - I messaggi da "Er1" a "Er4" segnalano condizioni di errore. I significati sono i seguenti:

    Er1: I parametri sono protetti in scrittura
    Er2: Errore di scrittura durante il funzionamento
    Er3: Errore di calibrazione
    Er4: Errore di selezione modalità di funzionamento

    Una descrizione dettagliata di questi messaggi si trova nella sezione 7.1.

4.3.9 Cancellazione dei parametri/Cancellazione totale dei parametri

- Impostando il parametro Pr.CL, "Cancellazione parametri" o il parametro ALLC "Cancellazione totale parametri" a "1", i parametri vengono riportati ai valori iniziali. (I parametri non vengono azzerati se è impostato "1" nel Pr. 77 "Selezione scrittura parametri").
- I parametri di calibrazione da C1 (Pr. 901) a C7 (Pr. 905) e i parametri per l'assegnazione delle funzioni ai morsetti non vengono cancellati.
- La tabella Tab. 6-1 mostra i parametri che vengono cancellati con le funzioni Pr.CL e ALLC.

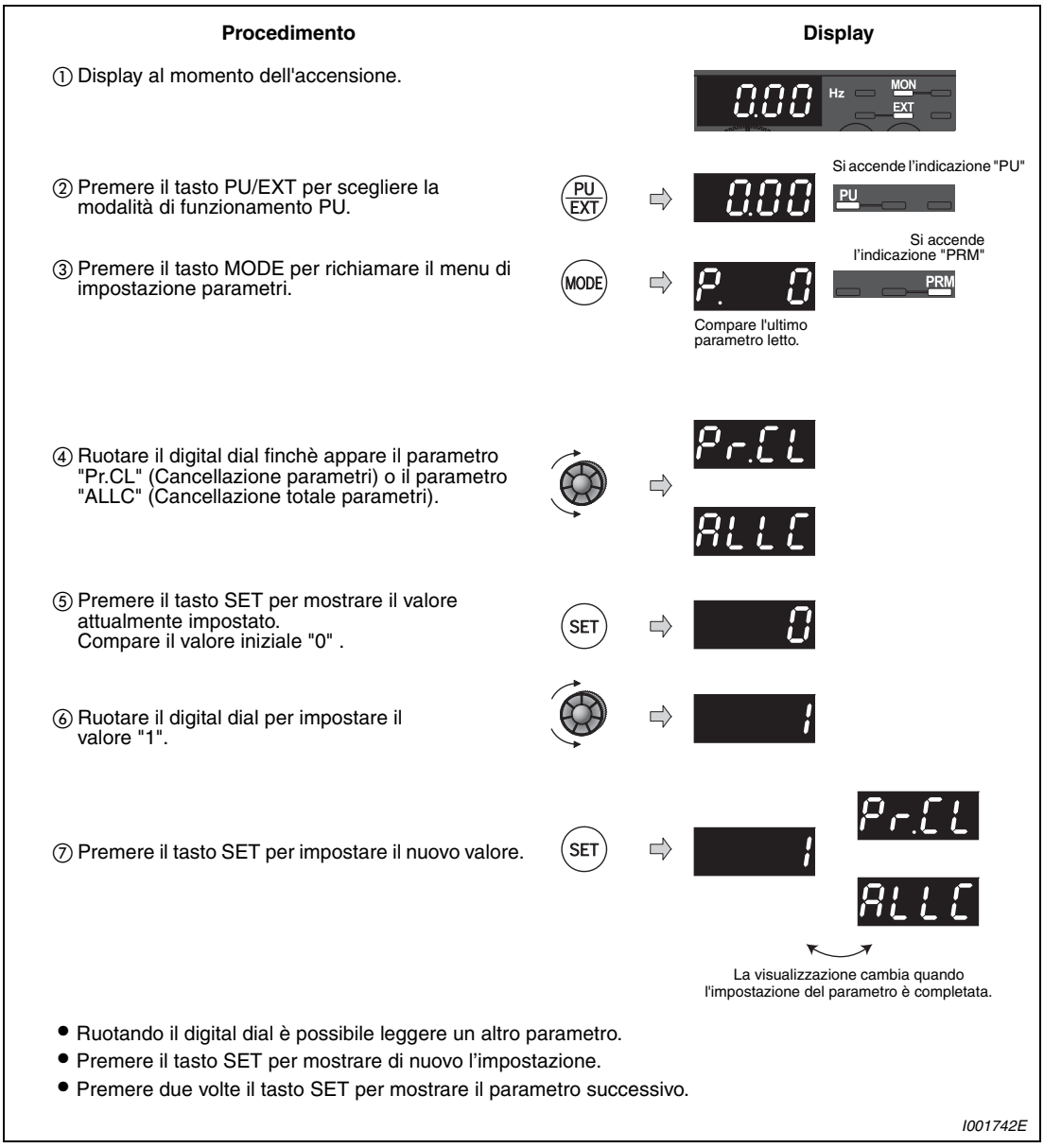

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
PU/EXT
Si accende l'indicazione "PU"
PU
③ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
Si accende l'indicazione "PRM"
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
④ Ruotare il digital dial finchè appare il parametro "Pr.CL" (Cancellazione parametri) o il parametro "ALLC" (Cancellazione totale parametri).
Pr.CL
ALLC
⑤ Premere il tasto SET per mostrare il valore attualmente impostato.
Compare il valore iniziale "0" .
SET
0
⑥ Ruotare il digital dial per impostare il valore "1".
1
⑦ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
SET
1
Pr.CL
ALLC
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premere il tasto SET per mostrare di nuovo l'impostazione.
• Premere due volte il tasto SET per mostrare il parametro successivo.
I001742E

Fig. 4-13: *Cancellazione dei parametri*

Possibili errori:

- Vengono visualizzati alternativamente "1" e "Er4".
  - L'inverter non è nella modalità di funzionamento da PU. Premere il tasto PU/EXT finché si accende l'indicazione "PU" e compare il valore "1" fisso (Pr. 79 = 0, impostazione di fabbrica). Ripetere la procedura dal punto ⑥.

4.3.10 Elenco dei parametri modificati

La funzione PR.CH permette di visualizzare e regolare tutti i parametri la cui impostazione è diversa da quella iniziale.

NOTE

I parametri di calibrazione da C1 (Pr. 901) a C7 (Pr. 905) non vengono visualizzati, anche se sono stati modificati.

Se il parametro 160 "Visualizzazione parametri per funzioni avanzate" è impostato a "9999" (accesso limitato ai soli parametri di base), la funzione PR.CH mostra solo i parametri di base.

Se il parametro 160 "Visualizzazione parametri per funzioni avanzate" è impostato a "1" (accesso limitato ad un gruppo parametri), la funzione PR.CH mostra solo il gruppo parametri abilitato.

Il parametro 160 "Visualizzazione parametri per funzioni avanzate" viene sempre visualizzato, anche se la sua impostazione non è stata modificata.

Se dopo aver visualizzato l'elenco dei parametri modificati si cambia l'impostazione di un parametro, tale modifica verrà visualizzata al richiamo successivo dell'elenco dei parametri modificati.

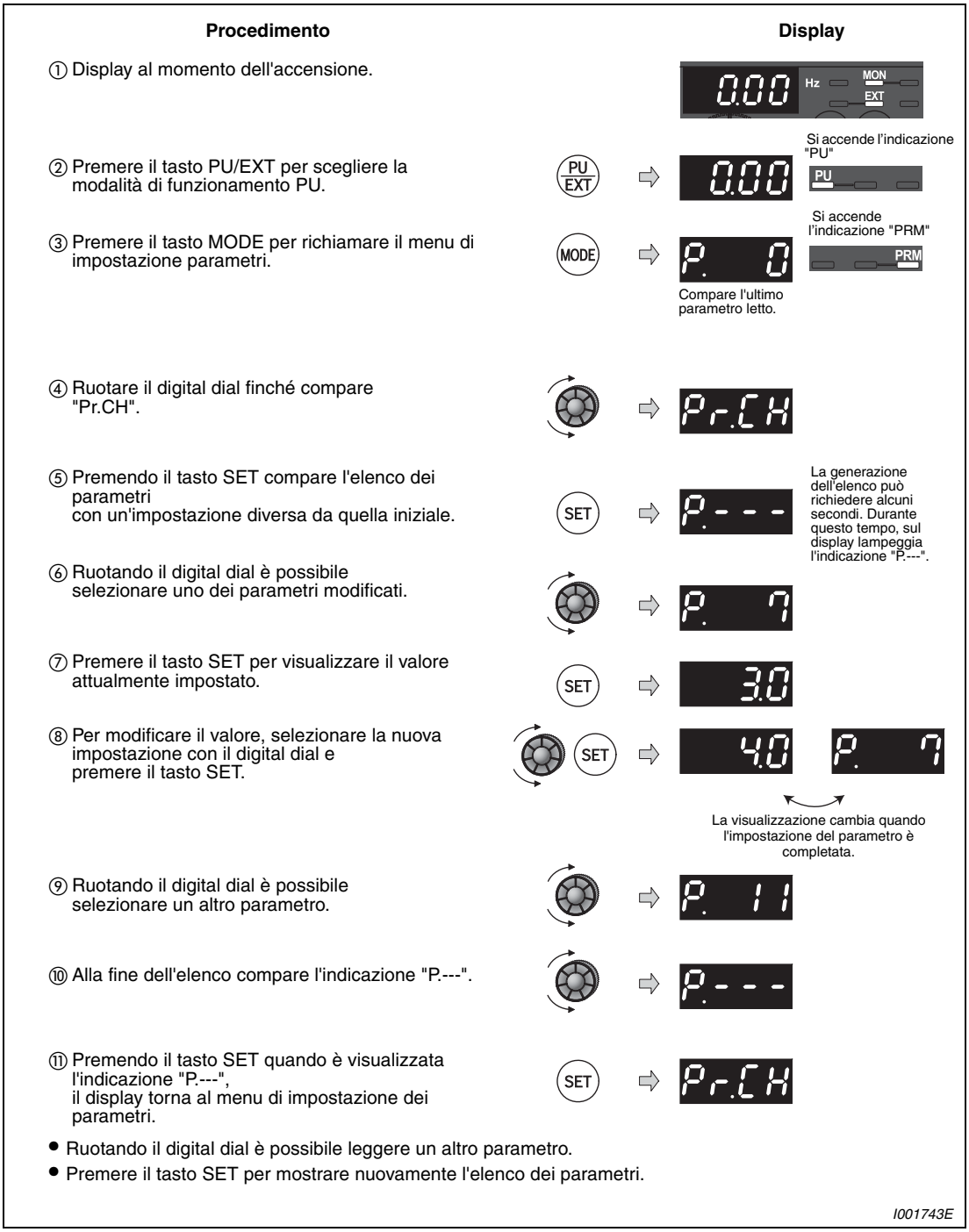

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
PU/EXT
Si accende l'indicazione "PU"
PU
③ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
Si accende l'indicazione "PRM"
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
④ Ruotare il digital dial finché compare "Pr.CH".
Pr.CH
⑤ Premendo il tasto SET compare l'elenco dei parametri con un'impostazione diversa da quella iniziale.
SET
P.---
La generazione dell'elenco può richiedere alcuni secondi. Durante questo tempo, sul display lampeggia l'indicazione "P.---".
⑥ Ruotando il digital dial è possibile selezionare uno dei parametri modificati.
P. 7
⑦ Premere il tasto SET per visualizzare il valore attualmente impostato.
SET
3.0
⑧ Per modificare il valore, selezionare la nuova impostazione con il digital dial e premere il tasto SET.
SET
4.0
P. 7
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
⑨ Ruotando il digital dial è possibile selezionare un altro parametro.
P. 11
⑩ Alla fine dell'elenco compare l'indicazione "P.---".
P.---
⑪ Premendo il tasto SET quando è visualizzata l'indicazione "P.---", il display torna al menu di impostazione dei parametri.
SET
Pr.CH
● Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
● Premere il tasto SET per mostrare nuovamente l'elenco dei parametri.
I001743E

Fig. 4-14: *Visualizzazione dei parametri modificati rispetto al valore iniziale*

5 Impostazioni di base

5.1 Parametri base

Per l'utilizzo dell'inverter in applicazioni semplici è possibile usare le impostazioni iniziali dei parametri. Eventualmente, si potranno apportare modifiche in base alle caratteristiche di carico e di funzionamento. L'impostazione, la modifica e il controllo dei parametri possono essere effettuati dalla tastiera di programmazione. Per una descrizione dettagliata dei parametri vedere il Cap. 6.

NOTA

L'impostazione iniziale del Pr. 160 "Visualizzazione parametri per funzioni avanzate" permette di accedere a tutti i parametri. Per una descrizione dettagliata del parametro 160, vedere la sezione 6.17.4.

Pr. 160	Descrizione
9999	Accesso ai parametri di base
0 (impostazione di fabbrica)	Accesso a tutti i parametri
1	Accesso ai parametri registrati nel gruppo parametri utente

Tab. 5-1: *Possibili impostazioni del parametro 160*

Pr.	Nome		Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Vedere a pagina
0	Booster di coppia (manuale)		0,1 %	6/4/3/2 % ①	0–30 %	È possibile aumentare la coppia all'avvio o quando il motore con carico non parte e vengono emessi gli allarmi OL o OC1.	5-5
1	Frequenza massima		0,01 Hz	120 Hz	0–120 Hz	Impostazione della frequenza di uscita massima	5-7
2	Frequenza minima		0,01 Hz	0 Hz		Impostazione della frequenza di uscita minima	
3	Frequenza base		0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Controllare la targhetta del motore.	5-4
4	Impostazione multivelocità	Alta velocità	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	È possibile selezionare la velocità preimpostata mediante segnali esterni.	5-32
5		Media velocità		30 Hz			
6		Bassa velocità		10 Hz			
7	Tempo di accelerazione		0,1 s	5/10/15 s ②	0–3600 s	È possibile impostare il tempo di accelerazione/decelerazione.	5-9
8	Tempo di decelerazione			5/10/15 s ②			
9	Relè termico elettronico O/L		0,01 A	Corrente nominale	0–500 A	Protegge il motore da surriscaldamento, imposta la corrente nominale del motore.	5-2
79	Selezione modo di funzionamento		1	0	0/1/2/3/4/6/7	Selezionare l'origine dei comandi di funzionamento e di frequenza.	5-11
125	Guadagno per impostazione frequenza	Morsetto 2	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Frequenza impostata come valore massimo del potenziometro (5 V)	5-38
126		Morsetto 4				Frequenza impostata a 20 mA	5-41
160	Visualizzazione parametri per funzioni avanzate		1	0	0/1/9999	Abilita l'accesso a tutti i parametri	6-195

Tab. 5-2: *Parametri base*

① Il valore iniziale dipende dalla taglia dell'inverter:
6 %: FR-E720S-050 o inferiore, FR-E740-026 o inferiore
4 %: FR-E720S-080 e 110, FR-E740-040 fino a 095
3 %: FR-E740-120 e 170
2 %: FR-E740-230 e 300

② Il valore iniziale dipende dalla taglia dell'inverter:
5 s: FR-E720S-110 o inferiore, FR-E740-095 o inferiore
10 s: FR-E740-120 e 170
15 s: FR-E740-230 e 300

5.1.1 Protezione surriscaldamento motore

Impostare questo parametro quando si usa un motore diverso dai motori standard Mitsubishi (SF-JR) e dai motori Mitsubishi a coppia costante (SF-HRCA). Impostare la corrente nominale del motore nel Pr. 9 "Relè termico elettronico O/L".

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
9	Relè termico elettronico O/L	Corrente uscita nominale ①②	0–500 A	Imposta la corrente nominale del motore

① L'impostazione iniziale degli inverter FR-E720S-050 o inferiori e degli inverter FR-E740-026 o inferiori è pari all'85 % della corrente nominale di targa.

② Per il valore nominale della corrente dell'inverter, vedere l'appendice A.

Esempio ▽ L'esempio mostra l'impostazione del Pr. 9 "Relè termico elettronico O/L" a 5 A in base alla corrente nominale del motore.

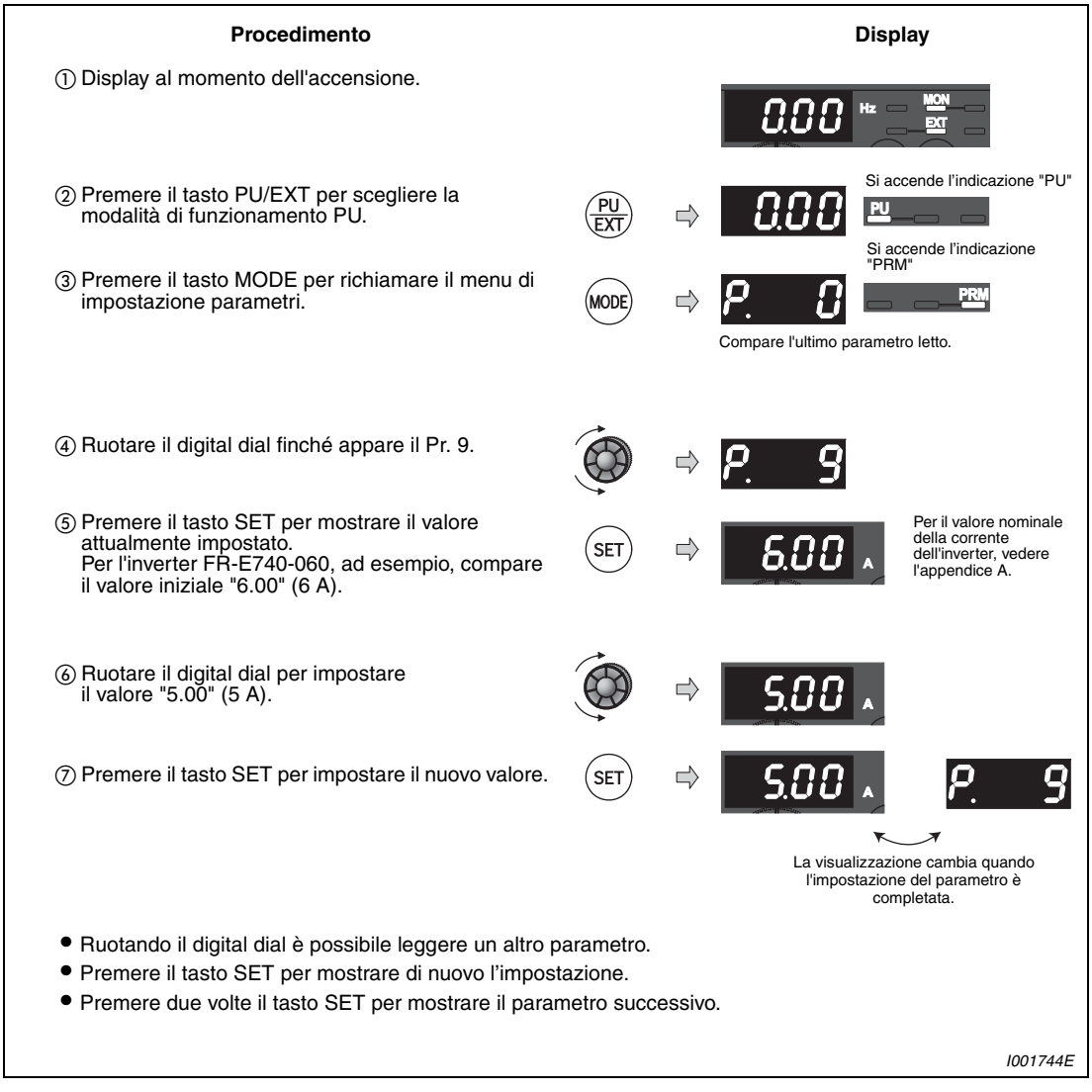

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
PU EXT
0.00
Si accende l'indicazione "PU"
PU
③ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
Si accende l'indicazione "PRM"
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
④ Ruotare il digital dial finché appare il Pr. 9.
P. 9
⑤ Premere il tasto SET per mostrare il valore attualmente impostato.
Per l'inverter FR-E740-060, ad esempio, compare il valore iniziale "6.00" (6 A).
SET
6.00
A
Per il valore nominale della corrente dell'inverter, vedere l'appendice A.
⑥ Ruotare il digital dial per impostare il valore "5.00" (5 A).
5.00
A
⑦ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
SET
5.00
A
P. 9
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premere il tasto SET per mostrare di nuovo l'impostazione.
• Premere due volte il tasto SET per mostrare il parametro successivo.
I001744E

Fig. 5-1: *Impostazione del relè termico elettronico O/L*

△

NOTE

La funzione di protezione da relè termico elettronico viene resettata quando si attiva il segnale di reset o quando si spegne e riaccende l'inverter. Evitare di resettare e di spegnere l'inverter quando non è necessario.

Quando all'inverter vengono collegati due o più motori, la funzione di protezione del relè termico elettronico non è sufficiente e potrebbe non funzionare correttamente. In questo caso, disattivare il relé termico (impostando il parametro a "0"). In questo caso, usare un dispositivo di protezione esterno (ad es. PTC) per ogni motore.

Quando la differenza fra la potenza dell'inverter e quella del motore è elevata e il parametro è impostato ad un valore basso, la protezione elettronica da sovracorrente non è sufficientemente affidabile. In questo caso, usare un relè termico esterno.

Un motore speciale non può essere protetto dalla funzione di relè termico elettronico. Usare un relè termico esterno.

Se la corrente del relè termico elettronico è impostata ad un valore inferiore al 5 % della corrente nominale dell'inverter, la funzione di protezione del motore non si attiva.

5.1.2 Frequenza base (Pr. 3) V/F

Il parametro 3 permette di adattare il funzionamento dell'inverter alle caratteristiche del motore. Questo parametro indica a quale frequenza di uscita la tensione di uscita raggiunge il valore massimo. In genere, in questo parametro viene impostata la frequenza nominale del motore. Un'impostazione errata può causare un sovraccarico e la disattivazione dell'inverter.

Per prima cosa, controllare la targhetta caratteristica del motore. Se è indicata una frequenza nominale di 60 Hz, è necessario modificare l'impostazione del parametro 3, "Frequenza base".

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
3	Frequenza base	50 Hz	0–400 Hz	Impostare la frequenza nominale del motore

Esempio ▽ Impostare il Pr. 3 "Frequenza base" a 60 Hz in conformità alla frequenza nominale del motore.

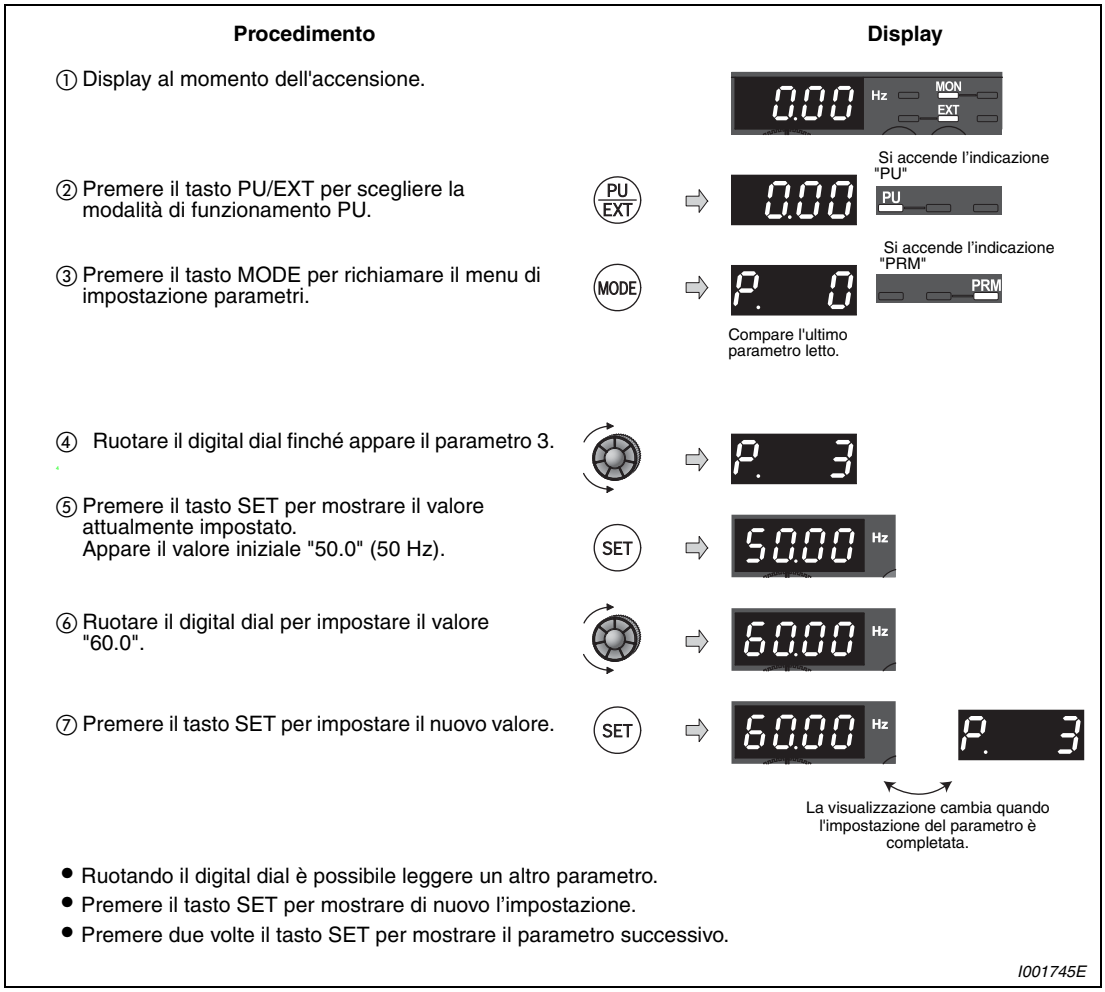

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
PU
EXT
Si accende l'indicazione "PU"
PU
③ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
Si accende l'indicazione "PRM"
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
④ Ruotare il digital dial finché appare il parametro 3.
P. 3
⑤ Premere il tasto SET per mostrare il valore attualmente impostato.
Appare il valore iniziale "50.0" (50 Hz).
SET
50.00
Hz
⑥ Ruotare il digital dial per impostare il valore "60.0".
60.00
Hz
⑦ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
SET
60.00
Hz
P. 3
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premere il tasto SET per mostrare di nuovo l'impostazione.
• Premere due volte il tasto SET per mostrare il parametro successivo.
I001745E

Fig. 5-2: *Impostazione della frequenza base*

△

5.1.3 Aumento della coppia di avvio (Pr. 0) V/F

Impostare questo parametro quando il motore non si avvia in condizioni di carico, viene emesso un allarme OL, viene attivata una condizione di allarme OC1, ecc.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica		Range di regolazione	Descrizione
0	Booster di coppia (manuale)	FR-E720S-008 fino a 050 FR-E740-016 e 026	6 %	0–30 %	La coppia erogata nella gamma di bassa frequenza può essere adattata per aumentare la coppia di avvio del motore.
		FR-E720S-080 e 110 FR-E740-040 fino a 095	4 %		
		FR-E740-120 e 170	3 %		
		FR-E740-230 e 300	2 %		

Esempio ▽ Quando il motore con carico non gira, aumentare il valore del Pr. 0 di 1 % alla volta osservando il movimento del motore. Orientativamente, il valore può essere modificato fino al 10 %.

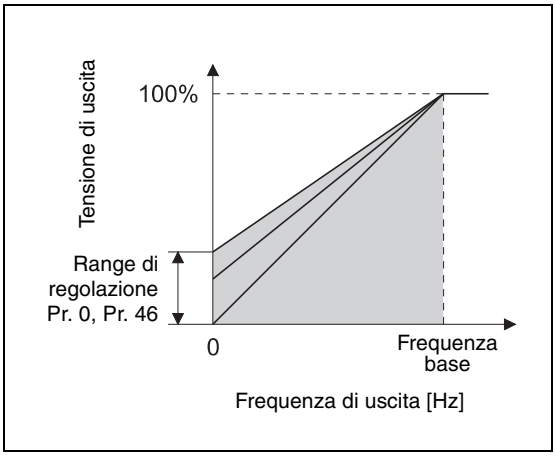


Fig. 5-3:
Relazione tra frequenza di uscita e tensione di uscita

I001098E

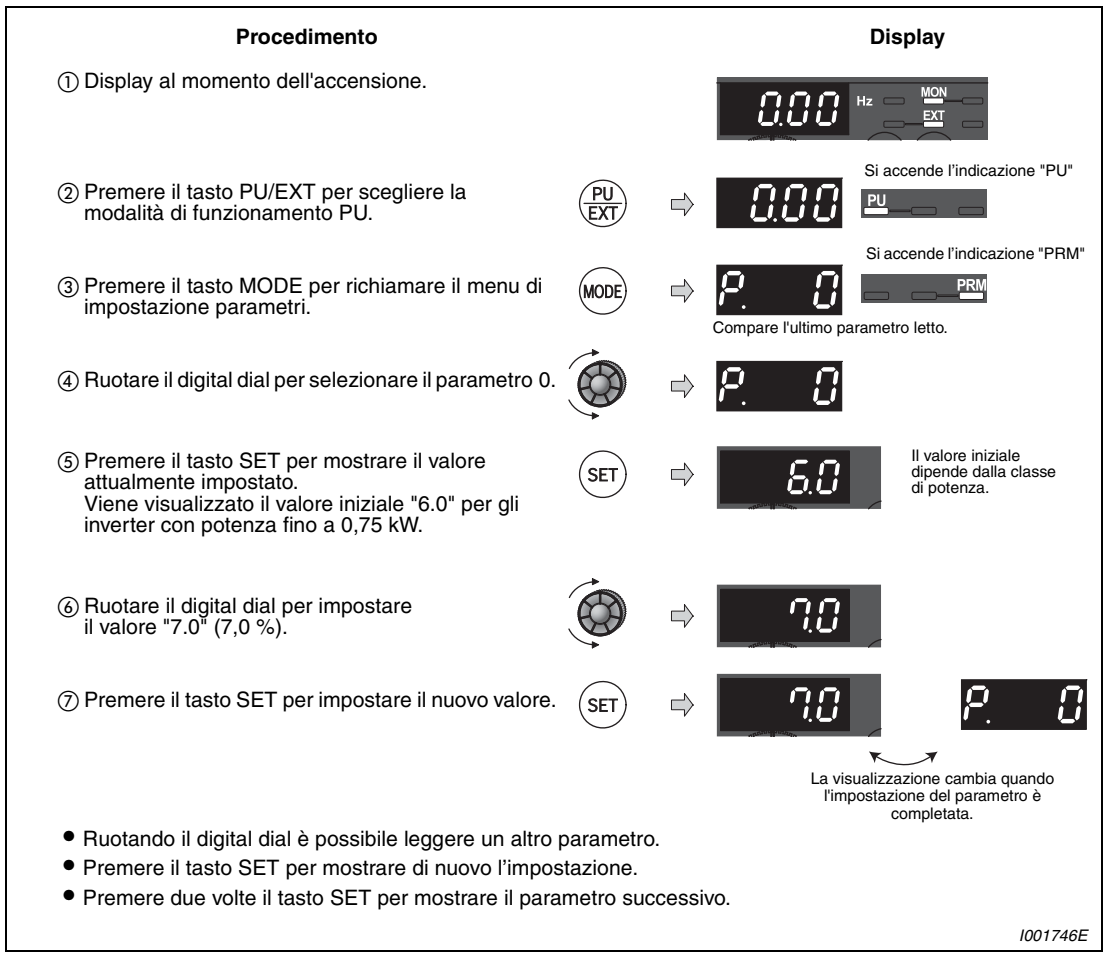

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
PU
EXT
Si accende l'indicazione "PU"
PU
③ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
Si accende l'indicazione "PRM"
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
④ Ruotare il digital dial per selezionare il parametro 0.
P. 0
⑤ Premere il tasto SET per mostrare il valore attualmente impostato.
Viene visualizzato il valore iniziale "6.0" per gli inverter con potenza fino a 0,75 kW.
SET
6.0
Il valore iniziale dipende dalla classe di potenza.
⑥ Ruotare il digital dial per impostare il valore "7.0" (7,0 %).
7.0
⑦ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
SET
7.0
P. 0
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premere il tasto SET per mostrare di nuovo l'impostazione.
• Premere due volte il tasto SET per mostrare il parametro successivo.
I001746E

Fig. 5-4: *Impostazione della coppia di avvio*

△

NOTE

Un'impostazione troppo abbondante può causare un surriscaldamento del motore e lo spegnimento dell'inverter con allarme (OL, preallarme da sovracorrente, o E.OC1, allarme da sovracorrente durante l'accelerazione) o una condizione di sovraccarico termico (E.THM, allarme sovraccarico motore, o E.THT, allarme sovraccarico inverter). Quando viene emesso l'allarme E.OC1, togliere il comando di start e diminuire il valore di 1 % alla volta (vedere a pag. 7-8).

Se il problema persiste, regolare l'impostazione di accelerazione/decelerazione o attivare la funzione di controllo vettoriale con il parametro 80 "Potenza motore (controllo vettoriale semplice)" (vedere la sezione 6.3.2).

5.1.4 Frequenza di uscita minima e massima (Pr. 1, Pr. 2)

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
1	Frequenza massima	120 Hz	0–120 Hz	Limite superiore per la frequenza di uscita
2	Frequenza minima	0 Hz	0–120 Hz	Limite inferiore per la frequenza di uscita

Esempio ▽ Limitare la frequenza impostata dal potenziometro al valore massimo di 50 Hz regolando il parametro 1 al valore "50".

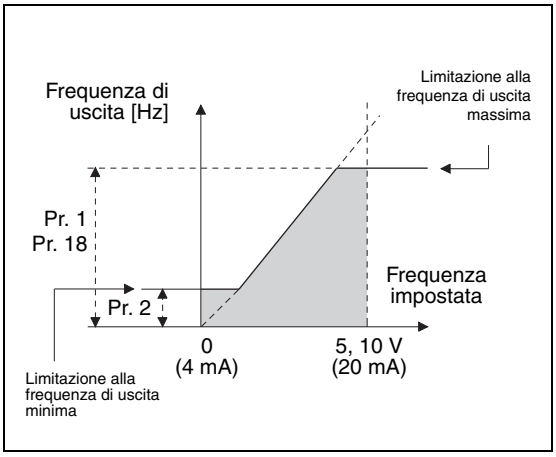


Fig. 5-5:
Frequenza di uscita minima e massima

I001100E

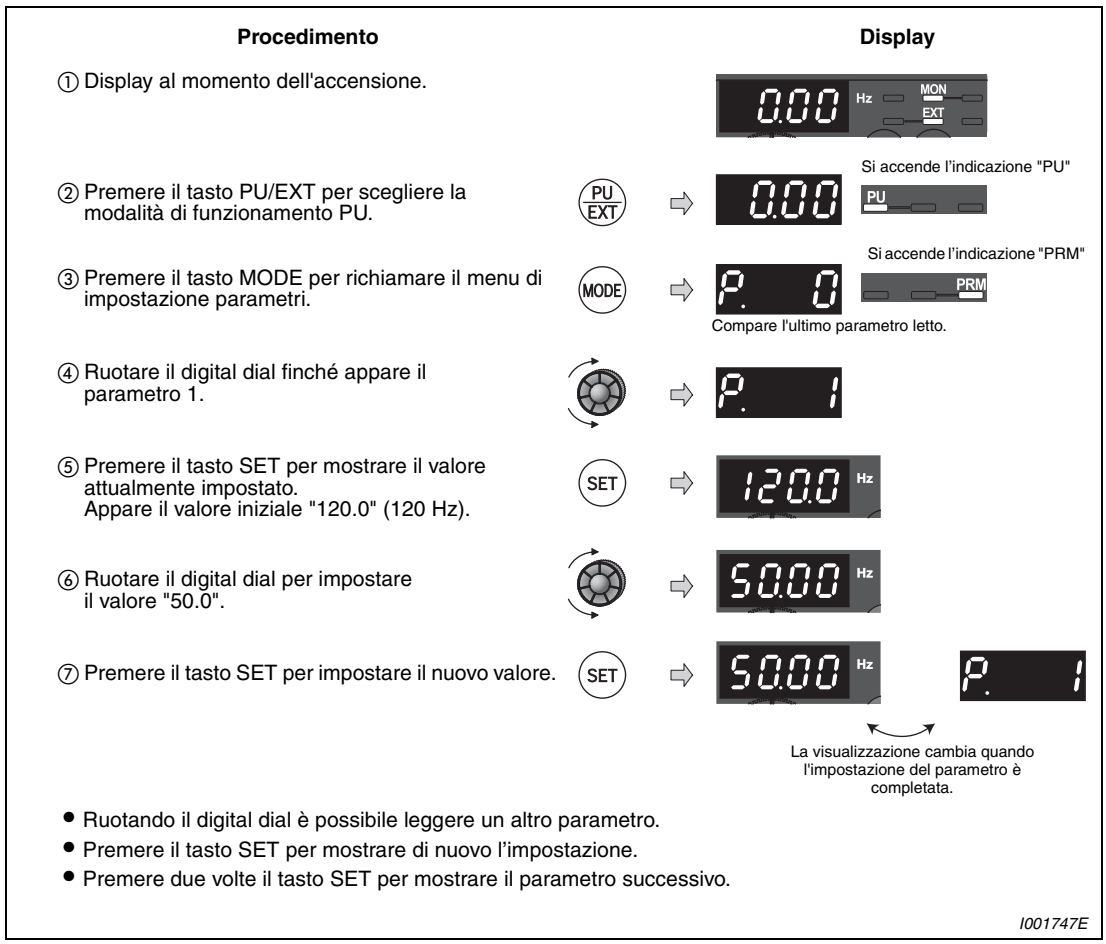

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
PU
EXT
Si accende l'indicazione "PU"
PU
③ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
Si accende l'indicazione "PRM"
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
④ Ruotare il digital dial finché appare il parametro 1.
P. 1
⑤ Premere il tasto SET per mostrare il valore attualmente impostato.
Appare il valore iniziale "120.0" (120 Hz).
SET
120.0
Hz
⑥ Ruotare il digital dial per impostare il valore "50.0".
50.00
Hz
⑦ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
SET
50.00
Hz
P. 1
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premere il tasto SET per mostrare di nuovo l'impostazione.
• Premere due volte il tasto SET per mostrare il parametro successivo.
I001747E

Fig. 5-6: *Impostazione della frequenza di uscita massima*

△

NOTE

La frequenza di uscita non può scendere al di sotto del valore del Pr. 2, anche se la frequenza impostata è più bassa. Si noti che il Pr. 15 "Frequenza Jog" ha la precedenza rispetto alla frequenza minima.

Non è possibile impostare con il digital dial una frequenza superiore all'impostazione del Pr. 1.

Se l'inverter deve operare a frequenze pari o superiori a 120 Hz, è necessario impostare il Pr. 18 "Limite di frequenza ad alta velocità" (vedere la sezione 6.4.1).

ATTENZIONE:

Se il valore del parametro 2 è pari o superiore a quello del parametro 13, il motore si avvia con la frequenza impostata nel parametro 2 non appena l'inverter riceve un comando di marcia, anche se non è stata impostata una frequenza.

5.1.5 Modifica del tempo di accelerazione/decelerazione (Pr. 7, Pr. 8)

Il parametro 7 imposta il tempo di accelerazione e cioé i secondi necessari per accelerare da 0 Hz alla frequenza impostata nel parametro 20.
Impostare nel Pr. 7 "Tempo di accelerazione" un valore maggiore per aumentare ed un valore minore per diminuire la rampa di accelerazione.

Il tempo di decelerazione, vale a dire i secondi necessari per decelerare dalla frequenza impostata nel parametro 20 a 0 Hz, può essere impostato con il parametro 8.
Impostare nel Pr. 8 "Tempo di decelerazione" un valore maggiore per aumentare ed un valore minore per diminuire la rampa di decelerazione.

Para-metro	Nome	Impostazione di fabbrica		Range di regolazione	Descrizione
7	Tempo di accelerazione	≤ FR-E720S-110 ≤ FR-E740-095	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ①	Impostare il tempo di accelerazione del motore
		FR-E740-120 e 170	10 s		
		FR-E740-230 e 300	15 s		
8	Tempo di decelerazione	≤ FR-E720S-110 ≤ FR-E740-095	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ①	Impostare il tempo di decelerazione del motore
		FR-E740-120 e 170	10 s		
		FR-E740-230 e 300	15 s		

① Il valore dipende dall'impostazione del parametro 21. L'impostazione iniziale per il range di regolazione è "0–3600 s", quella per l'incremento è "0,1 s".

NOTA

Tempi di accelerazione/decelerazione troppo brevi possono causare allarmi dell'inverter con messaggio di errore (E.THT, E.THM, E.OCT, E.OVT, ecc.).

Esempio ▽

Nell'esempio seguente viene cambiata l'impostazione del Pr. 7, "Tempo di accelerazione", da 5 a 10 secondi.

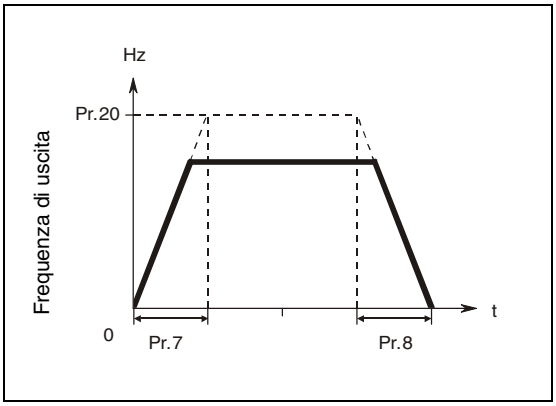


Fig. 5-7:
Tempo di accelerazione/decelerazione

I000006C

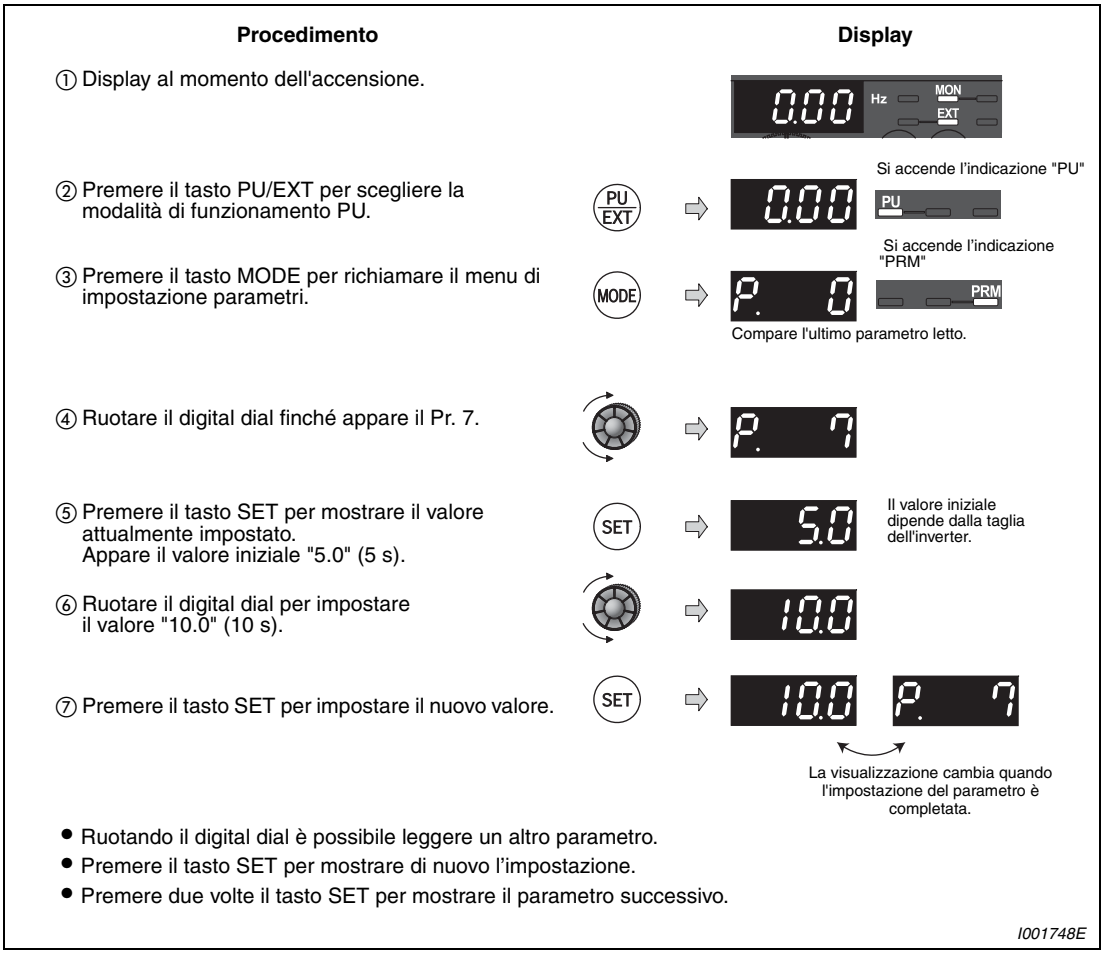

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
PU
EXT
0.00
Si accende l'indicazione "PU"
PU
③ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
Si accende l'indicazione "PRM"
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
④ Ruotare il digital dial finché appare il Pr. 7.
P. 7
⑤ Premere il tasto SET per mostrare il valore attualmente impostato.
Appare il valore iniziale "5.0" (5 s).
SET
5.0
Il valore iniziale dipende dalla taglia dell'inverter.
⑥ Ruotare il digital dial per impostare il valore "10.0" (10 s).
10.0
⑦ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
SET
10.0
P. 7
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premere il tasto SET per mostrare di nuovo l'impostazione.
• Premere due volte il tasto SET per mostrare il parametro successivo.
I001748E

Fig. 5-8: *Impostazione del tempo di accelerazione*

△

5.1.6 Selezione della modalità di funzionamento (Pr. 79)

Selezionare l'origine del comando di funzionamento e della frequenza.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Impostazione	Descrizione	Indicatore LED : OFF : ON
79	Selezione modalità di funzionamento	0	0	Modalità esterna/PU Premere il tasto PU/EXT per selezionare fra le modalità PU ed esterna (vedere la sezione 4.3.3). All'accensione, l'inverter si trova nella modalità di funzionamento esterno.	Modalità di controllo esterno EXT Controllo da PU PU
			1	Modalità PU All'accensione, l'inverter si trova nella modalità di funzionamento da PU.	PU
			2	Modalità di funzionamento esterno Il funzionamento può essere selezionato fra le modalità esterna e di rete (NET).	Modalità di controllo esterno EXT Modalità di funzionamento dalla rete NET
			3	Modalità di funzionamento combinata esterna/PU 1 **Comando di frequenza**: Le impostazioni provengono dalla PU o da segnali esterni inviati ai morsetti 4-5 (impostazione multi-velocità, abilitata se è attivo il segnale AU). **Segnale di start**: Segnale esterno (morsetto STF, STR)	PU EXT
			4	Modalità di funzionamento combinata esterna/PU 2 **Comando di frequenza**: Segnale ingresso esterno (morsetto 2, 4, JOG, selezione multi-velocità, ecc.) **Segnale di start**: Segnale da PU (tasto RUN o tasti FWD-/REV con le tastiere FR-PU04 e FR-PU07)	
			6	Modalità di selezione È possibile scegliere fra le modalità di funzionamento PU, EXT e NET mantenendo lo stato operativo precedente.	Controllo da PU PU Modalità di controllo esterno EXT Modalità di funzionamento dalla rete NET
			7	Modalità di controllo esterno (interblocco funzionamento PU) Segnale X12 ON ①: È possibile attivare la modalità di funzionamento PU (blocco uscita durante funzionamento esterno) Segnale X12 OFF ①: La modalità di funzionamento PU è disabilitata.	Controllo da PU PU Modalità di controllo esterno EXT

① Per assegnare ad un morsetto di ingresso il segnale X12, impostare il valore "12" in uno dei parametri dal 178 al 184, "Selezione funzione morsetti di ingresso" (vedere la sezione 6.10.1). Quando il segnale X12 non viene assegnato, la funzione del segnale MRS passa automaticamente da MRS (blocco uscita) al segnale di interblocco del funzionamento PU.

NOTA I valori 0, 1, 2, 3 e 4 per il parametro 79 possono essere assegnati con la procedura semplificata per la scelta della modalità operativa (vedere la sezione 4.3.3).

5.1.7 Coppia di avvio e coppia di esercizio elevate a basse velocità (controllo vettoriale avanzato, controllo vettoriale semplice) (Pr. 9, Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800) AD MFVC GP MFVC

Il controllo vettoriale di flusso avanzato può essere attivato impostando la potenza nominale del motore, il numero di poli del motore e il tipo di motore con i parametri 80, 81 e 71.

Differenze tra controllo vettoriale di flusso avanzato e controllo vettoriale semplice

Nel **controllo vettoriale di flusso avanzato**, per migliorare la coppia a bassa velocità viene attuata una compensazione della tensione tale da produrre la corrente necessaria per la coppia richiesta. La compensazione della frequenza di uscita (compensazione allo scorrimento) riduce la differenza tra la velocità impostata e quella effettiva. Questa funzione è particolarmente utile in caso di forti variazioni del carico.

Il **controllo vettoriale semplice** degli inverter della serie FR-E700 corrisponde a quello della serie FR-E500. Questa modalità può essere scelta quando si sostituisce un inverter della serie FR-E500 con uno della serie FR-E700 per mantenere caratteristiche il più possibile invariate. Per gli altri casi è preferibile selezionare il controllo vettoriale di flusso avanzato.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
9	Relè termico elettronico O/L	Corrente nominale ①	0–500 A	Imposta la corrente nominale del motore
71	Selezione motore	0	0/1/3–6/ 13–16/ 23/24/40/ 43/44/50/53/54	Selezionare il tipo di motore collegato
80	Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	9999	0,1–55 kW	Impostare la potenza nominale del motore.
			9999	Viene attivato il controllo V/f
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	9999	2/4/6/8/10	Impostare il numero di poli del motore
			9999	Controllo V/f
800	Selezione del metodo di controllo	20	20	Controllo vettoriale di flusso avanzato ②
			30	Controllo vettoriale semplice ②

① Per il valore nominale della corrente dell'inverter, vedere l'appendice A.

② Nei parametri 80 e 81 è necessario impostare un valore diverso da "9999".

NOTE

Se le condizioni seguenti non sono soddisfatte, selezionare il controllo V/f, poiché la scelta del controllo vettoriale potrebbe causare anomalie di funzionamento quali oscillazioni della coppia e della velocità.

- La potenza del motore deve essere uguale o di un grado inferiore a quella dell'inverter. La potenza deve essere di almeno 0,1 kW.
- Il motore collegato deve essere un motore standard Mitsubishi (tipo SF-JR o SF-HR con potenza di 0,2 kW o superiore) o un motore a coppia costante (SF-JRCA a 4 poli, SF-HRCA con potenza da 0,4 kW a 15 kW). Se il motore collegato è di tipo diverso (motori di altri produttori) è necessario eseguire un'accurata regolazione automatica dei dati (Autotuning).

Ad ogni inverter è possibile collegare un solo motore.

Il cablaggio tra motore e inverter non deve superare la lunghezza di 30 m. Una lunghezza superiore può causare un peggioramento delle caratteristiche di funzionamento o l'interruzione dell'Autotuning con un allarme. Se si utilizza un cavo di lunghezza superiore a 30 m, è necessario eseguire l'Autotuning con il cavo collegato.

Selezione del controllo vettoriale di flusso avanzato

Eseguire accuratamente tutti i collegamenti (vedere la sezione 3.2).

Selezionare il tipo di motore con il Pr. 71 (vedere a pag. 5-12).

Motore			Pr. 71 ①	Note
Mitsubishi	Motore standard, motore speciale	SF-JR	0	Impostazione di fabbrica
		SF-HR	40	—
		Altri (autoventilato)	3	Eseguire l'Autotuning offline ②
	Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	1	—
		SF-HRCA 4P	50	—
		Altri (SF-JRC, ecc.) (servoventilato)	13	Eseguire l'Autotuning offline ②
Altro produttore	Motore standard	—	3	Eseguire l'Autotuning offline ②
	Motore a coppia costante	—	13	

① Per una descrizione dettagliata del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.
② Per una descrizione dell'Autotuning offline dei dati del motore, vedere la sezione 5.1.8.

Selezionare la potenza del motore nel Pr. 80 e il numero di poli nel Pr. 81 (vedere a pag. 5-12).

Selezionare la potenza nominale in kW nel Pr. 80, "Potenza motore (controllo vettoriale semplice)" e il numero di poli nel Pr. 81, "Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso". (Nella configurazione iniziale, "9999", è selezionato il controllo V/f).

Impostare nel Pr. 800 la modalità di controllo (vedere a pagina 5-12).

Il valore "20" (impostazione di fabbrica) nel Pr. 800 attiva il controllo vettoriale di flusso avanzato.

Attivare il segnale di start (vedere la sezione 5.2).

Selezione dell'origine dei comandi di avvio e di velocità

1) Comando di start
   – Tastiera di programmazione: premere il tasto RUN
   – Controllo esterno: attivare i segnali STF/STR.
2) Impostazione della velocità
   – Tastiera di programmazione: usare il digital dial
   – Controllo esterno (morsetto 2 o 4)
     Impostare la velocità mediante gli ingressi analogici ai morsetti 2 o 4.
   – Impostazione multivelocità
     La velocità può essere impostata anche mediante i segnali esterni RH, RM e RL.

Ciclo di prova

- All'occorrenza, eseguire l'Autotuning offline dei dati del motore (Pr. 96) (vedere la sezione 5.1.8).

Fig. 5-9: *Procedimento per la selezione del controllo vettoriale di flusso avanzato*

NOTE

Il controllo vettoriale di flusso avanzato comporta un leggero aumento delle oscillazioni di velocità rispetto alla modalità di controllo V/f. Non utilizzare questo tipo di controllo per le applicazioni che, alle basse velocità, ammettono solo deviazioni minime (ad esempio, rettificatrici o macchine di imballaggio).

Se necessario, impostare una compensazione allo scorrimento con il parametro 89 (vedere a pagina 6-36).

Selezione del controllo vettoriale semplice

Eseguire accuratamente tutti i collegamenti (vedere la sezione 3.2).

↓

Selezionare il tipo di motore con il Pr. 71 (vedere a pag. 5-12).

Motore			Pr. 71 ①	Note
Mitsubishi	Motore standard, motore speciale	SF-JR	0	Impostazione di fabbrica
		SF-HR	40	—
		Altri (autoventilato)	3	Eseguire l'Autotuning offline ②
	Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	1	—
		SF-HRCA 4P	50	—
		Altri (SF-JRC, ecc.) (servoventilato)	13	Eseguire l'Autotuning offline ②
Altro produttore	Motore standard	—	3	Eseguire l'Autotuning offline ②
	Motore a coppia costante	—	13	

① Per una descrizione dettagliata del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.
② Per una descrizione dell'Autotuning offline dei dati del motore, vedere la sezione 5.1.8.

↓

Selezionare la potenza del motore nel Pr. 80 e il numero di poli nel Pr. 81 (vedere a pag. 5-12).

↓

Selezionare la potenza nominale in kW nel Pr. 80, "Potenza motore (controllo vettoriale semplice)" e il numero di poli nel Pr. 81, "Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso". (Nella configurazione iniziale, "9999", è selezionato il controllo V/f).

Impostare nel Pr. 800 la modalità di controllo (vedere a pagina 5-12).

↓

Il valore "30" nel Pr. 800 attiva il controllo vettoriale semplice.

Attivare il segnale di avvio (vedere la sezione 5.2).

↓

Selezione dell'origine dei comandi di avvio e di velocità

1) Comando di start
   – Tastiera di programmazione: premere il tasto RUN
   – Controllo esterno: attivare i segnali STF/STR.

2) Impostazione della velocità
   – Tastiera di programmazione: usare il digital dial
   – Controllo esterno (morsetto 2 o 4)
     Impostare la velocità mediante gli ingressi analogici ai morsetti 2 o 4.
   – Impostazione multivelocità
     La velocità può essere impostata anche mediante i segnali esterni RH, RM e RL.

Ciclo di prova

- All'occorrenza, eseguire l'Autotuning offline dei dati del motore (Pr. 96) (vedere la sezione 5.1.8).
- Se necessario, impostare la compensazione allo scorrimento (Pr. 245, Pr. 246, Pr. 247, vedere la sezione 6.3.4).

Fig. 5-10: *Procedimento per la scelta del controllo vettoriale semplice*

5.1.8 Regolazione ottimale in base al tipo di motore (Autotuning offline dei dati del motore) (Pr. 9, Pr. 71, Pr. 83, Pr. 84, Pr. 96)

La regolazione automatica (Autotuning offline) dei dati del motore permette di impostare in modo ottimale i parametri dell'inverter.

Funzionamento dell'Autotuning offline dei dati del motore:

In modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o di controllo vettoriale semplice, il motore può operare in modo ottimale grazie al calcolo automatico delle costanti del motore (funzione di Autotuning); ciò è possibile anche quando le costanti subiscono variazioni, quando si utilizzano motori di altri produttori o quando si utilizzano cavi molto lunghi.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
9	Relè termico elettronico O/L	Corrente nominale ①	0–500 A	Imposta la corrente nominale del motore
71	Selezione motore	0	0/1/3–6/ 13–16/ 23/24/ 40/43/44/50/53/54	Selezionare il tipo di motore collegato.
83	Tensione nominale del motore per Autotuning	200 V/ 400 V ②	0–1000 V	Impostare la tensione nominale del motore per Autotuning.
84	Frequenza nominale del motore per Autotuning	50 Hz	10–120 Hz	Impostare la frequenza nominale del motore per Autotuning.
96	Autotuning dati motore	0	0	Nessuna Autotuning
			1	Per il controllo vettoriale di flusso avanzato Autotuning a motore fermo (tutte le costanti del motore)
			11	Per il controllo vettoriale semplice: Autotuning a motore fermo (solo costante R1)
			21	Per il controllo V/f: Autotuning per funzione di riavvio automatico dopo breve caduta di rete con rilevamento della frequenza (vedere la sezione 6.12.1)

① Per il valore nominale della corrente dell'inverter, vedere l'appendice A.

② Il valore iniziale dipende dalla taglia in tensione dell'inverter (200 V/400 V)

NOTE

La regolazione automatica dei dati del motore (Autotuning) può essere eseguita solo se nei parametri 80 e 81 è selezionata la modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o di controllo vettoriale semplice.

Le costanti del motore possono essere copiate in altri inverter mediante la tastiera di programmazione FR-PU07.

Quando si utilizzano cavi molto lunghi o motori diversi (di altri produttori, SF-JRC, ecc.) dai motori standard Mitsubishi, dai motori speciali (SF-JR, SF-HR con potenza di 0,2 kW o superiore), dai motori a coppia costante (SF-JRCA a 4 poli, SF-HRCA con potenza da 0,4 kW a 15 kW), l'Autotuning permette un'impostazione ottimale delle condizioni di esercizio.

L'Autotuning può essere eseguito in condizioni di carico. Poiché l'albero del motore può ruotare leggermente, è opportuno bloccare il motore con un freno meccanico o adottare misure appropriate per evitare che la rotazione dell'azionamento produca condizioni di pericolo. Prestare particolare attenzione nel caso delle applicazioni di sollevamento. Una leggera rotazione del motore non influisce sui risultati della regolazione automatica.

I dati rilevati con l'Autotuning possono essere letti, scritti e copiati mediante la tastiera di programmazione.

Lo svolgimento dell'Autotuning può essere visualizzato sulla tastiera di programmazione.

Prima di procedere alla regolazione automatica dei dati del motore, osservare i punti seguenti:

- Controllare che sia selezionata la modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o di controllo vettoriale semplice (Pr. 80, Pr. 81) (vedere la sezione 5.1.7). (L'Autotuning può essere eseguito anche se è attivo il controllo V/f, purché sia attivo il segnale X18).
- L'Autotuning può essere eseguito solo su un singolo motore collegato. All'inizio della regolazione automatica, il motore deve essere fermo.
- La potenza del motore deve essere uguale o di una classe inferiore a quella dell'inverter utilizzato (valore minimo = 0,1 kW).
- La frequenza può essere al massimo pari a 120 Hz.
- Sui motori speciali non è possibile eseguire l'Autotuning.
- L'Autotuning può causare una leggera rotazione del motore. Se tale rotazione dovesse causare problemi di sicurezza, bloccare il motore con un freno meccanico. Questa precauzione è particolarmente importante per le applicazioni di sollevamento. La regolazione automatica non viene condizionata dalla rotazione del motore.

Impostazione

① Selezionare la modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o controllo vettoriale semplice (vedere la sezione 5.1.7).

② Impostare il parametro 96 a "1" od a "11".

- "1" per il calcolo di tutte le costanti a motore fermo
  Nel caso del controllo vettoriale di flusso avanzato, impostare nel parametro 96 il valore "1". A seconda del modello del motore e della potenza dell'inverter, l'Autotuning può durare da ca. 25 a 75 s (durante il processo, il motore emette dei rumori).
- "11" per il calcolo della sola costante R1 a motore fermo
  Se è attivo il controllo vettoriale semplice, impostare nel parametro 96 il valore "11". L'Autotuning dura circa 9 secondi.

③ Impostare nel parametro 9 "Relè termico elettronico O/L" la corrente nominale del motore. Nella configurazione iniziale, il Pr. 9 è impostato al valore della corrente nominale dell'inverter (vedere a pagina 5-2).

④ Impostare la tensione nominale del motore nel parametro 83 e la frequenza nominale nel parametro 84.

⑤ Selezionare il tipo di motore nel parametro 71.

Motore			Parametro 71 ①
Mitsubishi	Motore standard, motore speciale	SF-JR	3
		SF-HR 4P - potenza di 1,5 kW o inferiore	23
		SF-HR	43
		Altri	3
	Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	13
		SF-HRCA	53
		Altri (SF-JRC, ecc.)	13
Altro produttore	Motore standard (autoventilato)		3
	Motore a coppia costante (servoventilato)		13

Tab. 5-3: *Selezione del motore*

① Per le altre impostazioni del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.

Avvio della regolazione automatica

ATTENZIONE:

Prima di procedere con l'Autotuning, controllare che l'inverter sia pronto per il processo. Controllare a riguardo il display della tastiera di programmazione (vedere la Tab. 5-4). Inserendo il comando di start in modalità di controllo V/f, il motore si avvia.

In modalità PU, avviare l'Autotuning con il tasto RUN della tastiera integrata o, se si utilizzano le tastiere di programmazione FR-PU04 e FR-PU07, con i tasti FWD o REV.

Per avviare l'Autotuning in modalità esterna, inviare un comando di start ai morsetti STF o STR.

NOTE

Per interrompere il processo, inserire il segnale MRS o RES oppure premere il tasto STOP. L'Autotuning viene interrotto anche disabilitando il segnale di start collegato ai morsetti STF o STR.

Durante l'Autotuning sono attivi solo i seguenti segnali di I/O:
– Segnali in ingresso:
  MRS, RES, STF e STR
– Segnali in uscita:
  RUN, AM, A, B e C
Selezionando come grandezze la velocità e la frequenza di uscita, l'avanzamento del processo influenza anche il morsetto AM.

Poiché durante l'Autotuning il segnale RUN è inserito, occorre prestare particolare attenzione quando si utilizza un freno meccanico mentre è attivo il segnale RUN.

Prima di inviare il segnale di start per l'Autotuning, alimentare l'inverter (R/L1, S/L2, T/L3).

Se durante l'Autotuning si attiva o si disattiva il segnale per la selezione della seconda funzione dei parametri (RT), il processo non viene eseguito correttamente.

Informazioni visualizzate durante l'Autotuning

Durante l'Autotuning, il display della tastiera di programmazione può visualizzare le seguenti informazioni. Il valore visualizzato dipende dall'impostazione del parametro 96.

	Display delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07		Display della tastiera di programmazione integrata	
Parametro 96	1	11	1	11
Avvio	READ:List 1 --- STOP PU	READ:List 11 --- STOP PU		
Autotuning	TUNE 2 STF FWD PU	TUNE 12 STF FWD PU		
Fine del processo	TUNE 3 COMPLETION STF STOP PU	TUNE 13 COMPETION STF STOP PU	L'indicazione lampeggia	L'indicazione lampeggia
Fine del processo con errore (si è attivata una funzione di protezione dell'inverter)	TUNE ERROR 9 STF STOP PU			

Tab. 5-4: *Sequenza di informazioni visualizzate sul display*

NOTA Durante l'Autotuning, la frequenza visualizzata è "0 Hz".

Durata dell'acquisizione dei dati motore

Tipo di Autotuning	Tempo
Calcolo di tutte le costanti del motore (Pr. 96 = 1)	Da ca. 25 a 75 s (La durata del processo dipende dalla potenza dell'inverter e dal tipo di motore).
Calcolo della sola costante R1 (Pr. 96 = 11)	Ca. 9 s

Tab. 5-5: *Durata dell'Autotuning*

Ritorno alla modalità di funzionamento normale

Se l'Autotuning si conclude regolarmente, è possibile ripristinare la modalità di funzionamento normale dell'inverter. A tale scopo:

– in modalità PU: premere il tasto STOP/RESET

– in modalità di controllo esterno: disattivare il segnale STF o STR.

L'Autotuning viene resettato e sul display della tastiera ricompaiono i valori normali. Senza tale procedura, non è possibile riattivare l'inverter.

NOTA Non modificare l'impostazione del parametro 96 al termine dell'Autotuning, poiché diversamente i dati del processo andrebbero perduti. In tal caso, il processo dovrà essere ripetuto.

Se la regolazione automatica non si conclude correttamente, i dati del motore calcolati non vengono registrati. In questo caso, resettare l'inverter e ripetere il processo.

Valore del Pr. 96	Effetto	Contromisure
8	Interruzione forzata	Impostare il Pr. 96 a "1" o "11" e ripetere l'Autotuning
9	Durante il processo si è attivata una funzione di protezione dell'inverter (allarme).	Controllare le impostazioni.
91	Durante il processo è intervenuta una funzione di protezione da sovraccarico.	Impostare il parametro 156 a "1".
92	La tensione di uscita dell'inverter ha raggiunto il 75 % della tensione nominale.	Controllare la tensione di rete.
93	– Errore di elaborazione – Non è collegato nessun motore.	Controllare il collegamento del motore e ripetere l'Autotuning

Tab. 5-6: *Significato dei valori del parametro 96*

Se l'Autotuning viene interrotto in modo forzato, ad esempio premendo il tasto STOP o disattivando il segnale di start (STR o STF), le costanti del motore non possono essere calcolate. In questo caso, resettare l'inverter e ripetere il processo.

Se il motore viene utilizzato nelle condizioni sotto descritte, ripristinare il parametro 9 "Relé termico elettronico O/L" dopo avere eseguito l'Autotuning:

- Se la tensione del motore è di 200/220 V (400/440 V), 60 Hz, impostare il parametro 9 ad un valore pari a 1,1 volte la corrente nominale del motore.
- Se interviene la protezione da surriscaldamento attraverso un termistore PTC, o se il motore è provvisto di un sensore di temperatura (es. Klixon), impostare il parametro 9 a "0" (relè termico elettronico disabilitato).

NOTE

I dati del motore calcolati rimangono memorizzati come parametri finché il processo non viene eseguito nuovamente.

In caso di interruzione dell'alimentazione di rete, il processo di acquisizione si interrompe. Al ripristino della tensione di rete, l'inverter torna a operare in modalità normale. Se i segnali STF o STR sono inseriti in modalità EXT, il motore si avvia.

Eventuali errori vengono elaborati come nel funzionamento normale.
La funzione di riavvio automatico viene disabilitata.

ATTENZIONE:

Durante l'Autotuning può verificarsi una leggera rotazione del motore. Se tale rotazione dovesse causare problemi di sicurezza, bloccare il motore con un freno meccanico. Questa precauzione è particolarmente importante per le applicazioni di sollevamento. L'acquisizione dei dati motore non viene condizionata dalla rotazione del motore.

5.2 Modalità di funzionamento da PU

Se l'inverter viene utilizzato in modalità PU, per avviare e arrestare il motore utilizzare i tasti RUN e STOP/RESET della tastiera. La frequenza può essere impostata in diversi modi:

- Impostazione fissa
  Funzionamento alla frequenza impostata nella modalità di impostazione frequenza della tastiera di programmazione (vedere la sezione 5.2.1).
- Impostazione variabile mediante il digital dial della tastiera integrata
  Funzionamento con uso del digital dial come potenziometro (vedere la sezione 5.2.2).
- Selezione tra i valori memorizzati mediante segnali esterni
  Impostazione della frequenza tramite interruttori collegati ai morsetti (impostazione multivelocità). (Vedere la sezione 5.2.3).
- Impostazione mediante segnali analogici esterni
  La frequenza viene impostata attraverso l'ingresso in tensione analogico (sezione 5.2.4) o l'ingresso di corrente analogico (sezione 5.2.5).

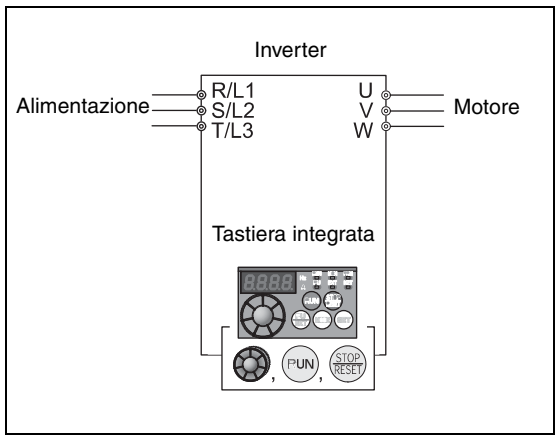


Fig. 5-11:
Modalità di funzionamento da PU

I001897E

5.2.1 Impostazione della frequenza e avvio del motore

Esempio ▽ Avvio dell'inverter a 30 Hz

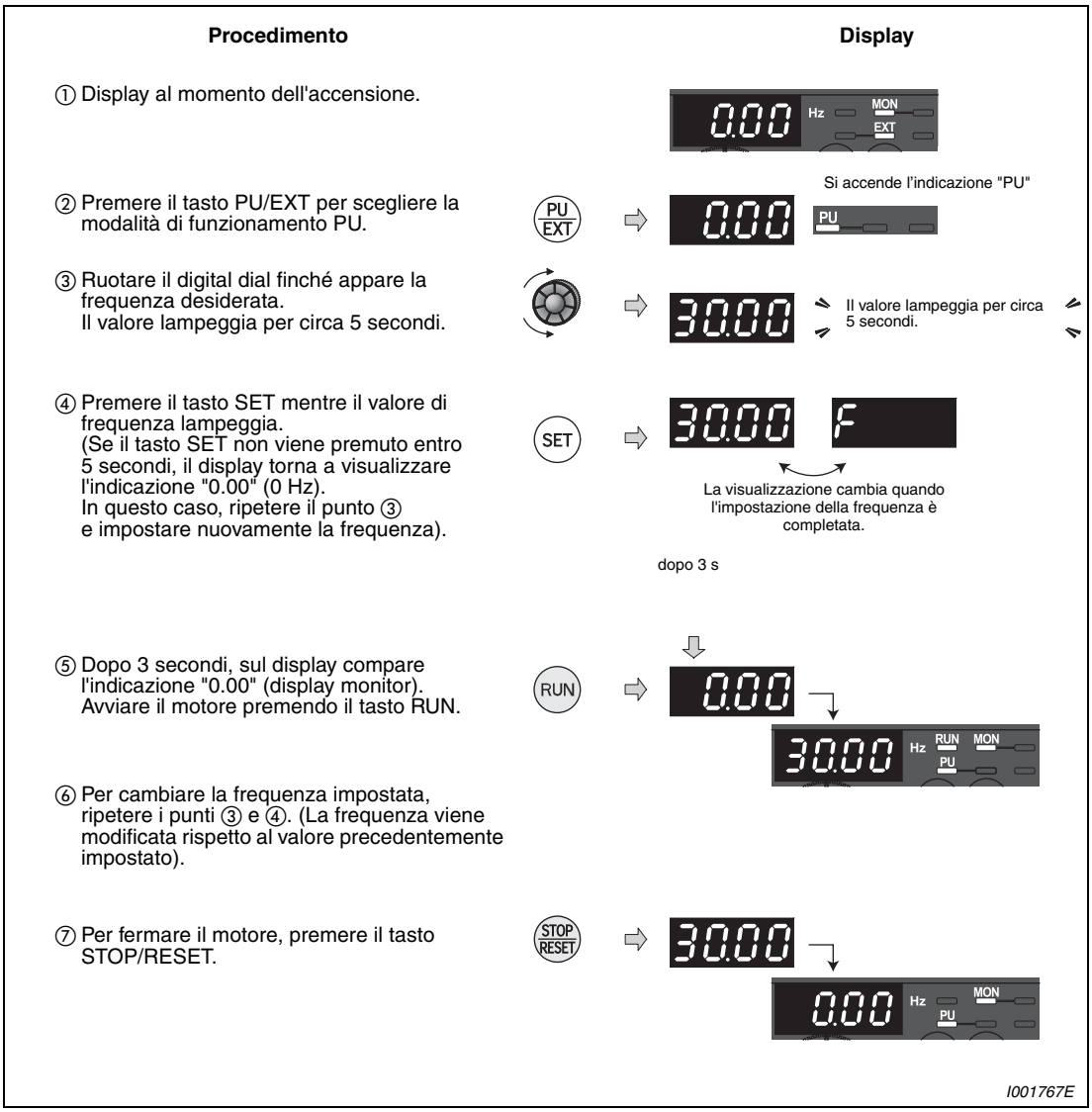

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
② Premere il tasto PU/EXT per scegliere la modalità di funzionamento PU.
Si accende l'indicazione "PU"
③ Ruotare il digital dial finché appare la frequenza desiderata.
Il valore lampeggia per circa 5 secondi.
Il valore lampeggia per circa 5 secondi.
④ Premere il tasto SET mentre il valore di frequenza lampeggia.
(Se il tasto SET non viene premuto entro 5 secondi, il display torna a visualizzare l'indicazione "0.00" (0 Hz).
In questo caso, ripetere il punto ③
e impostare nuovamente la frequenza).
La visualizzazione cambia quando l'impostazione della frequenza è completata.
dopo 3 s
⑤ Dopo 3 secondi, sul display compare l'indicazione "0.00" (display monitor).
Avviare il motore premendo il tasto RUN.
⑥ Per cambiare la frequenza impostata, ripetere i punti ③ e ④. (La frequenza viene modificata rispetto al valore precedentemente impostato).
⑦ Per fermare il motore, premere il tasto STOP/RESET.
PU EXT
SET
RUN
STOP RESET
Hz
MON
EXT
PU
RUN
I001767E

Fig. 5-12: *Impostazione della frequenza con il digital dial*

△

Possibili errori:

- L'inverter non può operare alla frequenza impostata.
  - Il tasto SET è stato premuto entro 5 secondi dalla selezione della frequenza?
- La frequenza non cambia ruotando il digital dial.
  - Controllare se l'inverter si trova nella modalità di controllo esterno. (Premere il tasto PU/EXT per attivare la modalità di funzionamento PU).
- La modalità PU non viene attivata.
  - Il parametro 79, "Selezione modalità di funzionamento", è impostato a "0" (impostazione di fabbrica)?
  - Il comando di start è inserito?

Impostare il tempo di accelerazione con il parametro 7 (sezione 5.1.5) e il tempo di decelerazione con il parametro 8 (sezione 5.1.5).

La frequenza massima può essere impostata con il parametro 1 (sezione 5.1.4).

NOTE

Premere il digital dial per mostrare la frequenza impostata.

Il digital dial può anche essere utilizzato come potenziometro per l'impostazione della frequenza (vedere la sezione 5.2.2).

L'incremento dei valori di regolazione della frequenza può essere impostato con il parametro 295.

5.2.2 Uso del digital dial come potenziometro per l'impostazione della frequenza

- Impostare il parametro 161, "Selezione funzione digital dial e blocco tastiera", a "1".

Esempio ▽ Modifica della frequenza di uscita durante il funzionamento da 0 Hz a 50 Hz.

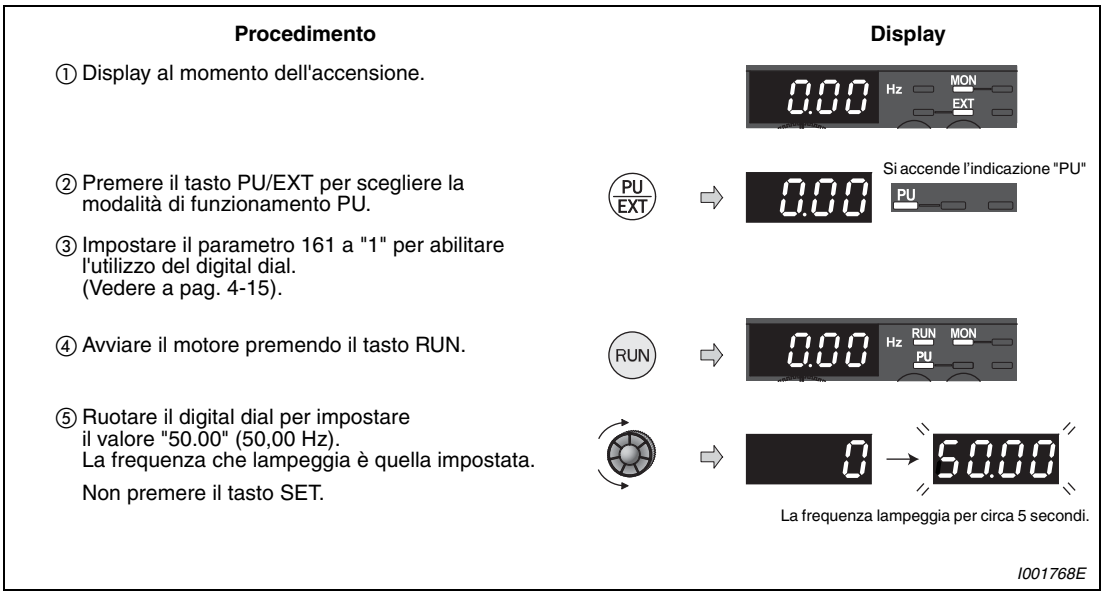


Fig. 5-13: *Impostazione della frequenza di uscita con la tastiera integrata*

NOTE

Se l'indicazione lampeggiante torna da "50.00" a "0.00", controllare che il parametro 161 sia impostato a "1".

Indipendentemente dallo stato operativo dell'inverter, la frequenza può essere sempre impostata ruotando il digital dial.

L'incremento dei valori di regolazione della frequenza può essere impostato con il parametro 295.

△

5.2.3 Impostazione della frequenza con segnali esterni

Sugli inverter della serie FR-E700 è possibile scegliere tra 15 valori di frequenza (e le corrispondenti velocità) attraverso la combinazione degli ingressi RH, RM, RL e REX. Per selezionare una frequenza è possibile utilizzare degli interruttori ad azionamento manuale o le uscite relè di un PLC.

- Impostare il parametro 79 a "4" (modalità di funzionamento combinata esterna/PU 2).
- Inviare il comando di avvio con il tasto RUN.
- Nella configurazione iniziale, i morsetti RH, RM e RL sono impostati a 50 Hz, 30 Hz e 10 Hz. Queste frequenze possono essere modificate ai parametri 4, 5 e 6 (vedere la sezione 5.3.2).
- Attivando separatamente i segnali ai morsetti RH, RM e RL è possibile selezionare tre valori di frequenza. Le frequenze dalla quarta alla settima possono essere selezionate con una combinazione dei segnali di questi ingressi (vedere la figura sotto). I valori di frequenza vengono impostati con i parametri 24 e 27. Le impostazioni dalla 8 alla 15 possono essere selezionate mediante il morsetto REX (vedere la sezione 6.6.1).

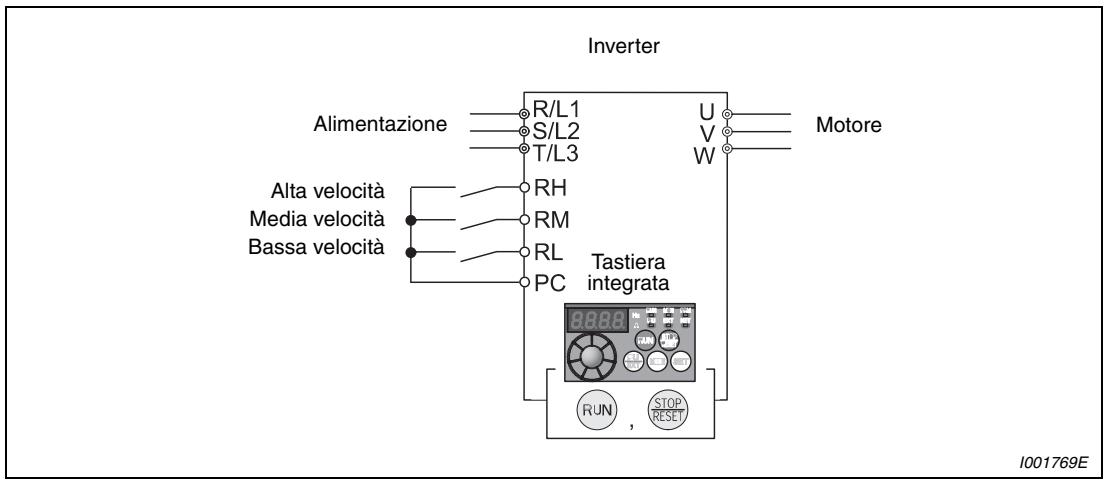


Fig. 5-14: *Esempio di collegamento di interruttori ai morsetti RH, RM e RL*

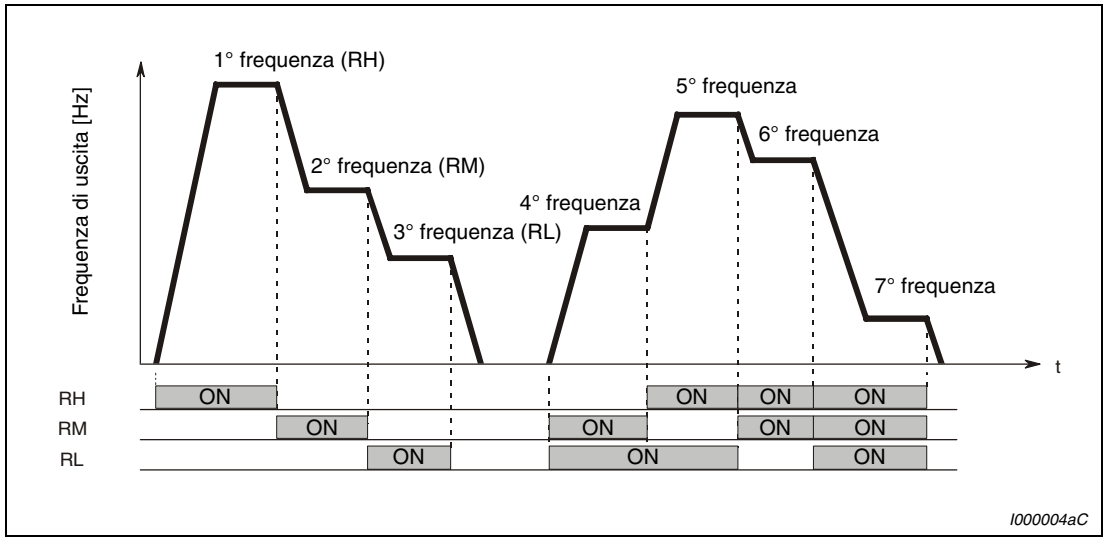


Fig. 5-15: *Richiamo delle frequenze predefinite in base all'assegnazione dei segnali ai morsetti*

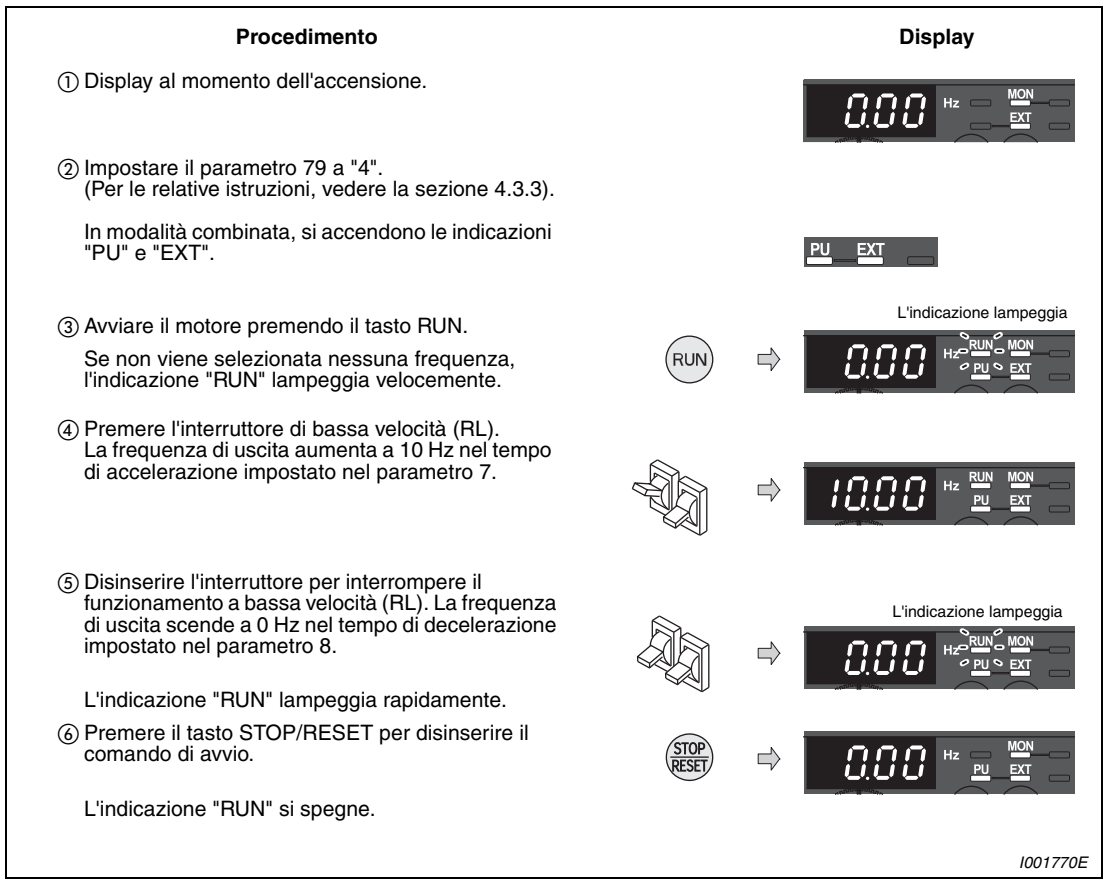

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
② Impostare il parametro 79 a "4".
(Per le relative istruzioni, vedere la sezione 4.3.3).
In modalità combinata, si accendono le indicazioni "PU" e "EXT".
③ Avviare il motore premendo il tasto RUN.
Se non viene selezionata nessuna frequenza, l'indicazione "RUN" lampeggia velocemente.
L'indicazione lampeggia
④ Premere l'interruttore di bassa velocità (RL).
La frequenza di uscita aumenta a 10 Hz nel tempo di accelerazione impostato nel parametro 7.
⑤ Disinserire l'interruttore per interrompere il funzionamento a bassa velocità (RL). La frequenza di uscita scende a 0 Hz nel tempo di decelerazione impostato nel parametro 8.
L'indicazione lampeggia
L'indicazione "RUN" lampeggia rapidamente.
⑥ Premere il tasto STOP/RESET per disinserire il comando di avvio.
L'indicazione "RUN" si spegne.
RUN
STOP RESET
Hz
MON
EXT
PU
RUN
I001770E

Fig. 5-16: *Uso dell'inverter con impostazione multivelocità*

Possibili errori:

- L'inverter non opera alle frequenze di 50 Hz (RH), 30 Hz (RM) e 10 Hz (RL) attivando i segnali corrispondenti.
  - Controllare le impostazioni dei parametri 4, 5 e 6.
  - Controllare la frequenza minima e massima impostate nei parametri 1 e 2 (vedere la sezione 5.1.4).
  - Controllare che il parametro 180, "Selezione funzione morsetto RL", sia impostato a "0", che il parametro 181, "Selezione funzione morsetto RM", sia impostato a "1", che il parametro 182, "Selezione funzione morsetto RH", sia impostato a "2" e che il parametro 59, "Selezione funzione remota (motopotenziometro digitale)", sia impostato a "0". (Queste impostazioni corrispondono ai valori iniziali).
- L'indicazione "RUN" non si accende.
  - Controllare che i morsetti RH, RM e RL siano collegati correttamente.
  - Il parametro 79, "Selezione modalità di funzionamento", è impostato a "4"? (Vedere la sezione 5.1.6).

NOTA Per una descrizione della procedura di impostazione delle frequenze con il parametro 4, "Impostazione multi-velocità (alta velocità)", il parametro 5, "Impostazione multi-velocità (media velocità)" e il parametro 6, "Impostazione multi-velocità (bassa velocità)", vedere la sezione 5.3.2.

5.2.4 Impostazione della frequenza con un valore di tensione analogico

Per questo tipo di impostazione è necessario collegare all'inverter un potenziometro. In questo caso il potenziometro viene alimentato con una tensione di 5 V attraverso il morsetto 10 dell'inverter.

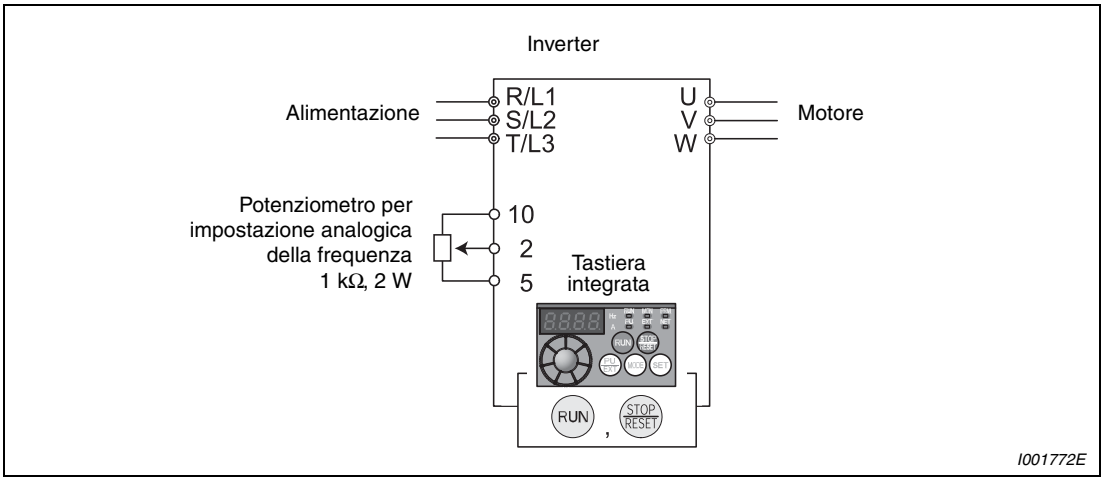


Fig. 5-17: *Il potenziometro da utilizzare per l'impostazione della frequenza deve essere collegato ai morsetti 10, 2 e 5 dell'inverter.*

- Impostare il parametro 79 a "4" (modalità di funzionamento combinata esterna/PU 2).
- Fornire il comando di start con il tasto RUN.

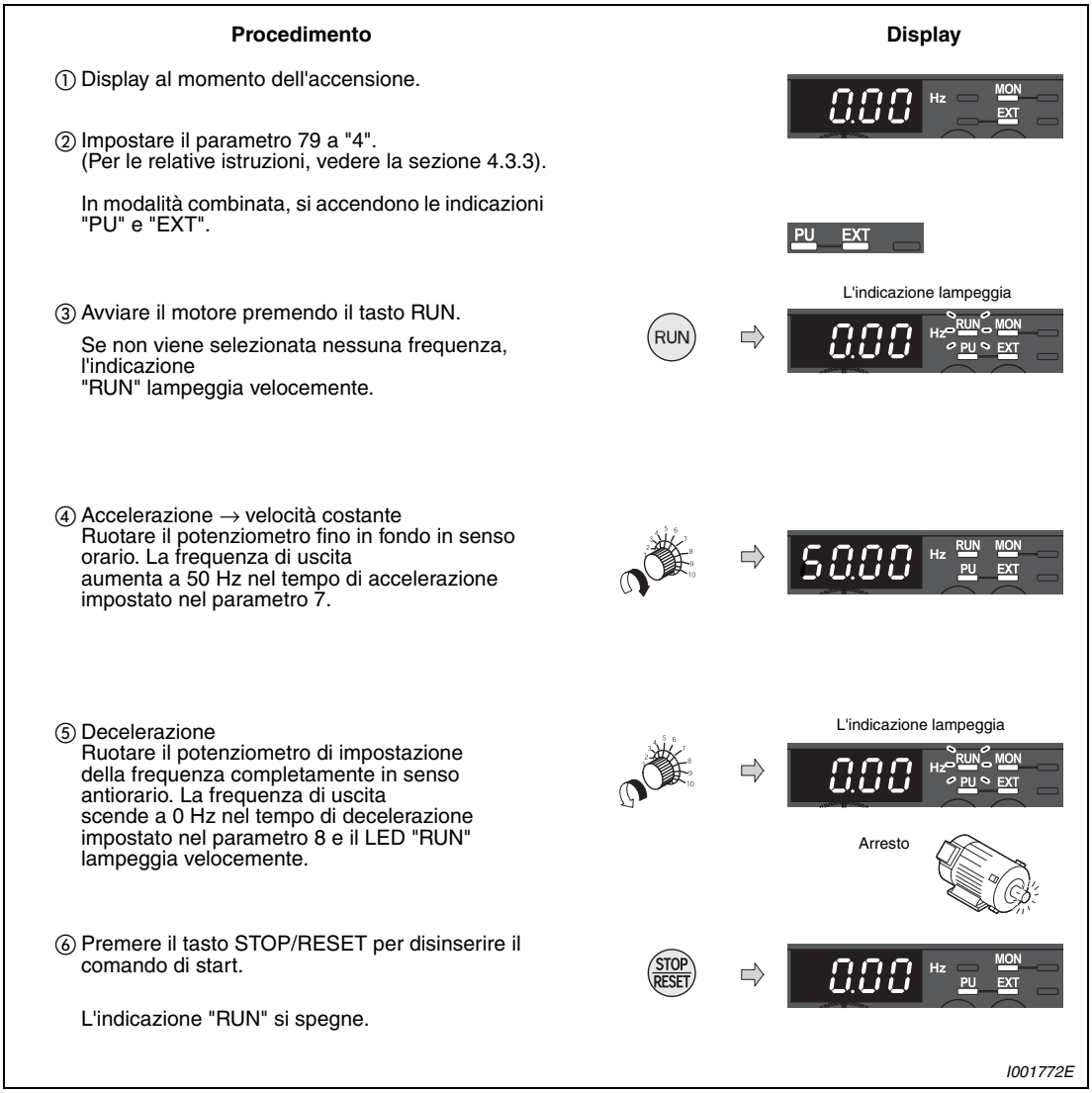

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00 Hz MON EXT
② Impostare il parametro 79 a "4".
(Per le relative istruzioni, vedere la sezione 4.3.3).
In modalità combinata, si accendono le indicazioni "PU" e "EXT".
PU EXT
L'indicazione lampeggia
③ Avviare il motore premendo il tasto RUN.
Se non viene selezionata nessuna frequenza, l'indicazione "RUN" lampeggia velocemente.
RUN
0.00 Hz RUN MON PU EXT
④ Accelerazione → velocità costante
Ruotare il potenziometro fino in fondo in senso orario. La frequenza di uscita aumenta a 50 Hz nel tempo di accelerazione impostato nel parametro 7.
50.00 Hz RUN MON PU EXT
L'indicazione lampeggia
⑤ Decelerazione
Ruotare il potenziometro di impostazione della frequenza completamente in senso antiorario. La frequenza di uscita scende a 0 Hz nel tempo di decelerazione impostato nel parametro 8 e il LED "RUN" lampeggia velocemente.
0.00 Hz RUN MON PU EXT
Arresto
⑥ Premere il tasto STOP/RESET per disinserire il comando di start.
L'indicazione "RUN" si spegne.
STOP RESET
0.00 Hz MON PU EXT
I001772E

Fig. 5-18: *Impostazione della frequenza dell'inverter con un segnale di tensione analogico*

NOTE

La frequenza di 50 Hz corrispondente all'impostazione massima del potenziometro (5 V) può essere modificata con il parametro 125, "Guadagno per riferimento in tensione" (vedere la sezione 5.3.4).

Cambiare la frequenza (0 Hz) corrispondente al valore minimo del potenziometro (0 V) regolando la frequenza nel parametro di calibrazione C2 "Offset per riferimento in tensione (frequenza)" (vedere la sezione 6.16.3).

5.2.5 Impostazione della frequenza con un valore di corrente analogico

Per questo tipo di impostazione è necessario collegare all'inverter una sorgente di corrente esterna.

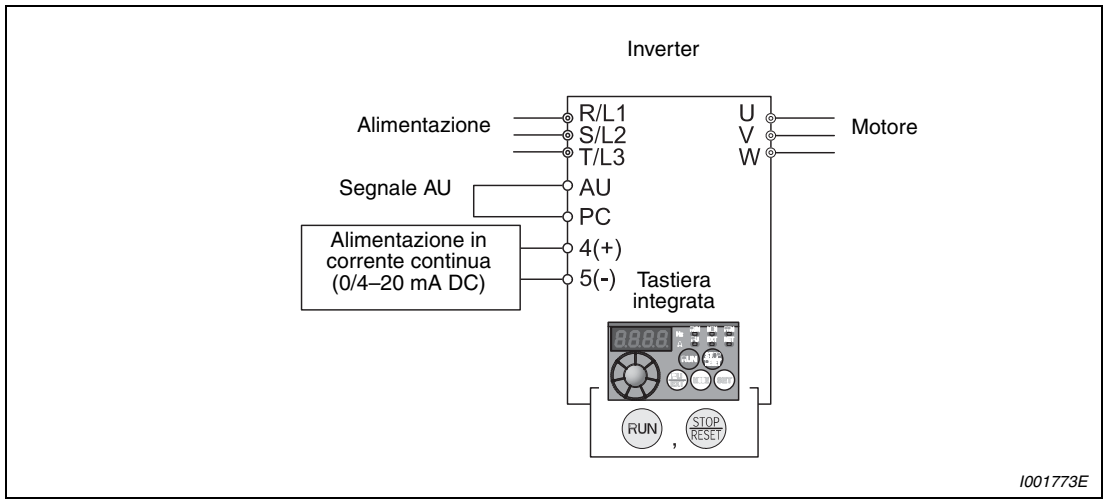


Fig. 5-19: *Impostazione della frequenza con un valore di corrente analogico*

- Impostare il parametro 79 a "4" (modalità di funzionamento combinata esterna/PU 2).
- Per abilitare l'impostazione della frequenza con un ingresso in corrente è necessario attivare il segnale AU.
- Inviare il comando di start con il tasto RUN.

NOTA

Per poter impostare la frequenza usando l'ingresso di corrente analogico (0/4–20 mA), sul morsetto AU deve essere attivato il segnale AU. Eseguire il collegamento (ad esempio con un ponticello) come indicato nella Fig. 5-19.

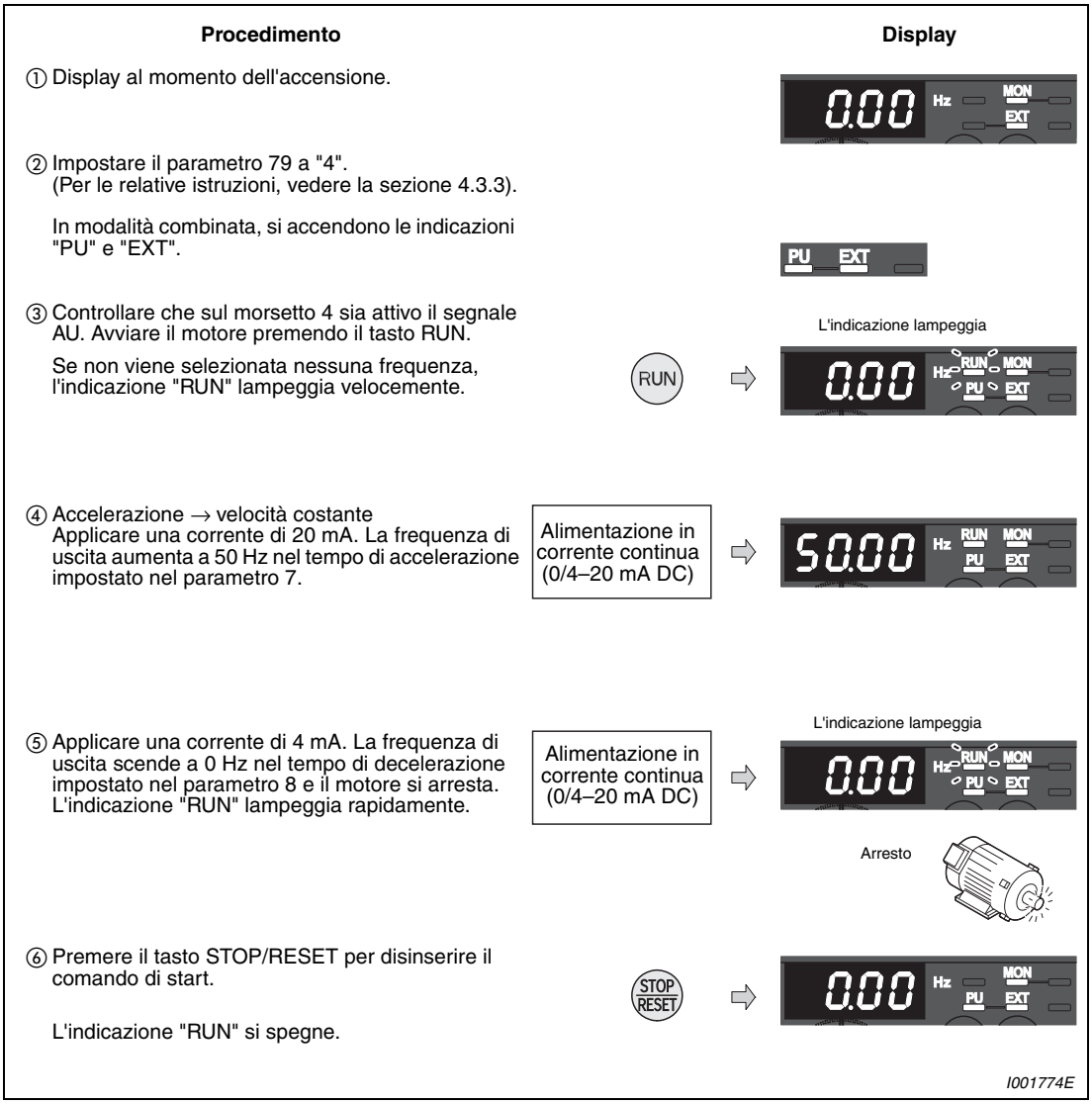

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
② Impostare il parametro 79 a "4".
(Per le relative istruzioni, vedere la sezione 4.3.3).
In modalità combinata, si accendono le indicazioni "PU" e "EXT".
③ Controllare che sul morsetto 4 sia attivo il segnale AU. Avviare il motore premendo il tasto RUN.
Se non viene selezionata nessuna frequenza, l'indicazione "RUN" lampeggia velocemente.
RUN
L'indicazione lampeggia
④ Accelerazione → velocità costante
Applicare una corrente di 20 mA. La frequenza di uscita aumenta a 50 Hz nel tempo di accelerazione impostato nel parametro 7.
Alimentazione in corrente continua (0/4–20 mA DC)
⑤ Applicare una corrente di 4 mA. La frequenza di uscita scende a 0 Hz nel tempo di decelerazione impostato nel parametro 8 e il motore si arresta. L'indicazione "RUN" lampeggia rapidamente.
Alimentazione in corrente continua (0/4–20 mA DC)
L'indicazione lampeggia
Arresto
⑥ Premere il tasto STOP/RESET per disinserire il comando di start.
L'indicazione "RUN" si spegne.
STOP RESET
I001774E

Fig. 5-20: *Impostazione della frequenza dell'inverter con un segnale di corrente analogico*

NOTE

Per assegnare ad un morsetto di ingresso il segnale AU, impostare il valore "4" in uno dei parametri dal 178 al 184, "Selezione funzione morsetti di ingresso" (vedere la sezione 6.10.1).

La frequenza di 50 Hz corrispondente alla corrente massima (20 mA) può essere modificata con il parametro 126, "Guadagno per riferimento in corrente" (vedere la sezione 5.3.6).

La frequenza di 0 Hz corrispondente alla corrente minima (4 mA) può essere modificata con il parametro C5, "Offset per riferimento in corrente morsetto 4 (frequenza)" (vedere la sezione 6.16.3).

5.3 Funzionamento da comandi esterni (controllo esterno)

Quando l'inverter viene controllato mediante segnali esterni, i comandi di marcia e arresto del motore vengono impartiti attraverso i morsetti STF e STR dell'inverter. Come nella modalità PU, la frequenza può essere impostata in vari modi:

- Impostazione fissa
  Funzionamento alla frequenza impostata nella modalità di impostazione frequenza della tastiera di programmazione (vedere la sezione 5.3.1).
- Selezione tra i valori memorizzati mediante segnali esterni
  Impostazione della frequenza tramite interruttori collegati ai morsetti (impostazione multivelocità). (Vedere la sezione 5.3.2).
- Impostazione mediante segnali analogici esterni
  La frequenza viene impostata attraverso l'ingresso in tensione analogico (sezione 5.3.3) o l'ingresso di corrente analogico (sezione 5.3.4).

5.3.1 Impostazione della frequenza con la tastiera di programmazione (Pr. 79 = 3)

- Impostare il parametro 79 a "3" (modalità di funzionamento combinata esterna/PU 1).
- Inviare il comando di start collegando i morsetti STF e PC o i morsetti STR e PC.
- Per una descrizione della procedura di impostazione della frequenza con la tastiera di programmazione, vedere la sezione 5.2.1.

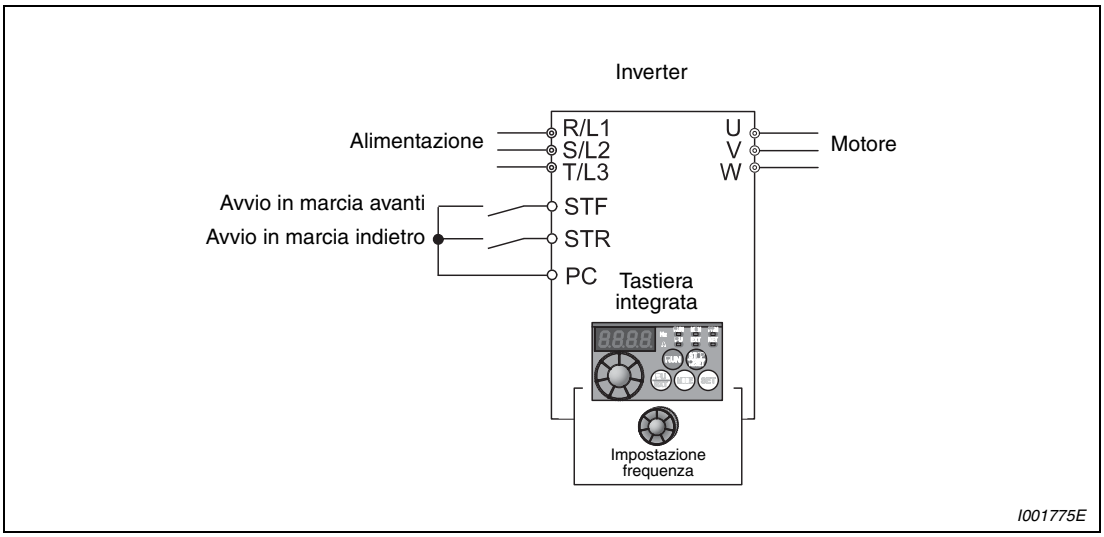


Fig. 5-21: *Modalità di funzionamento esterna*

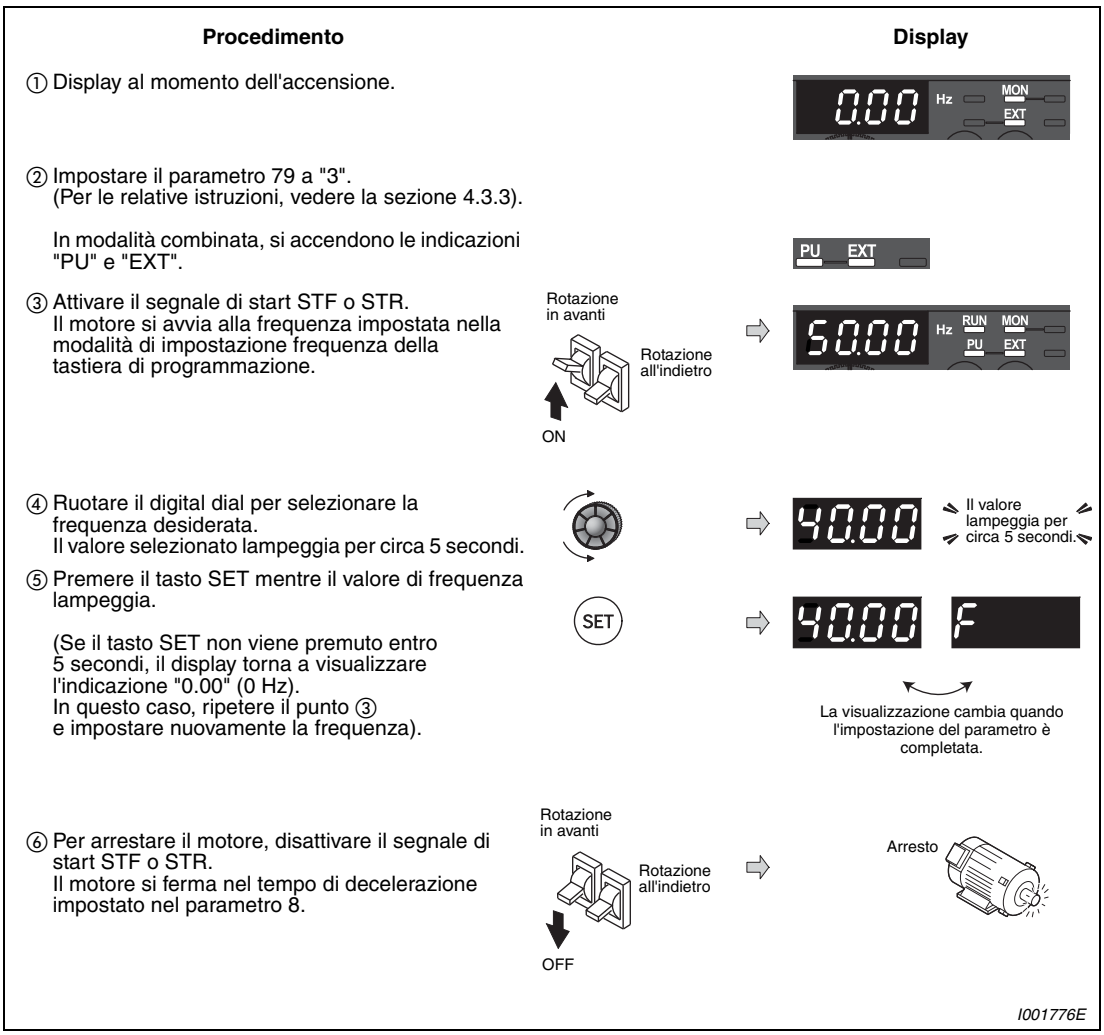

Procedimento
Display
① Display al momento dell'accensione.
0.00
Hz
MON
EXT
② Impostare il parametro 79 a "3".
(Per le relative istruzioni, vedere la sezione 4.3.3).
In modalità combinata, si accendono le indicazioni "PU" e "EXT".
PU EXT
③ Attivare il segnale di start STF o STR.
Il motore si avvia alla frequenza impostata nella modalità di impostazione frequenza della tastiera di programmazione.
Rotazione in avanti
Rotazione all'indietro
ON
50.00
RUN
④ Ruotare il digital dial per selezionare la frequenza desiderata.
Il valore selezionato lampeggia per circa 5 secondi.
40.00
Il valore lampeggia per circa 5 secondi.
⑤ Premere il tasto SET mentre il valore di frequenza lampeggia.
(Se il tasto SET non viene premuto entro 5 secondi, il display torna a visualizzare l'indicazione "0.00" (0 Hz).
In questo caso, ripetere il punto ③ e impostare nuovamente la frequenza).
SET
F
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
⑥ Per arrestare il motore, disattivare il segnale di start STF o STR.
Il motore si ferma nel tempo di decelerazione impostato nel parametro 8.
Arresto
OFF
I001776E

Fig. 5-22: *Funzionamento dell'inverter mediante segnali esterni*

NOTE

Il parametro 178, "Selezione funzione morsetto STF", deve essere impostato a "60", oppure il parametro 179, "Selezione funzione morsetto STR", deve essere impostato a "61" (valori iniziali).

Se il parametro 79, "Selezione modalità di funzionamento", è impostato a "3", è abilitato anche il funzionamento in modalità multivelocità (vedere la sezione 5.3.2).

Possibili errori:

- Se l'inverter viene arrestato con il tasto STOP/RESET della tastiera, l'indicazione sul display cambia tra .

  - In questo caso, disattivare il segnale di avvio STF o STR.
  - Il display può essere resettato premendo il tasto STOP/RESET.

5.3.2 Uso degli interruttori per il comando di avvio e di frequenza (impostazione multivelocità) (Pr. 4 a Pr. 6)

Usando i morsetti RH, RM, RL e REX dell'inverter è possibile scegliere tra 15 frequenze preimpostate. Per selezionare una frequenza è possibile utilizzare interruttori ad azionamento manuale o le uscite relè di un PLC.

- Il comando di start viene inviato collegando il morsetto STF o STR con il morsetto PC.
- Impostazione della frequenza mediante il collegamento dei morsetti RH, RM o RL al morsetto PC.
- Il LED "EXT" deve essere acceso. Se è acceso il LED "PU", attivare la modalità di controllo esterno premendo il tasto PU/EXT della tastiera di programmazione.
- Nella configurazione iniziale, i morsetti RH, RM e RL sono impostati a 50 Hz, 30 Hz e 10 Hz. Queste frequenze possono essere modificate nei parametri 4, 5 e 6.
- Attivando separatamente i segnali ai morsetti RH, RM e RL è possibile selezionare tre valori di frequenza. Le frequenze dalla quarta alla settima possono essere selezionate con una combinazione dei segnali di questi ingressi (vedere la figura sotto). I valori di frequenza vengono impostati con i parametri da 24 a 27. Le impostazioni dalla 8 alla 15 possono essere selezionate mediante il morsetto REX (vedere la sezione 6.6.1).

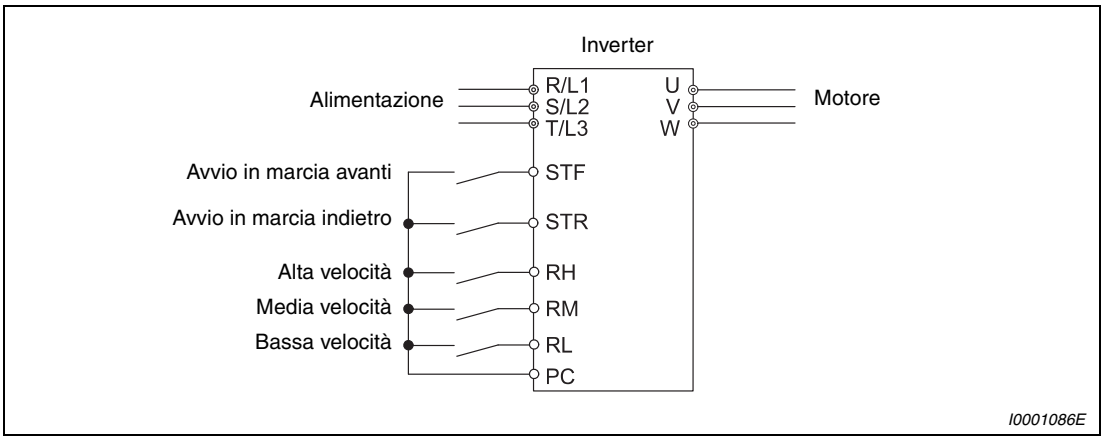


Fig. 5-23: *Impostazione multivelocità e invio del comando di start mediante l'uso degli interruttori*

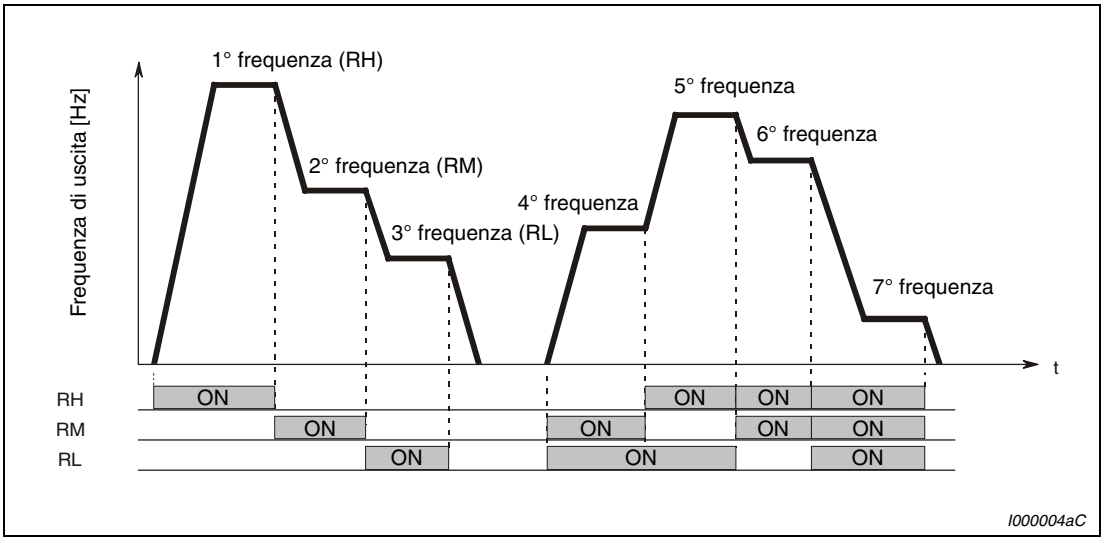


Fig. 5-24: *Richiamo delle frequenze predefinite in base all'assegnazione dei segnali ai morsetti*

Esempio ▽ Impostazione del Pr. 4 a 40 Hz (alta velocità) e controllo dell'inverter mediante i segnali RH e STF (STR).

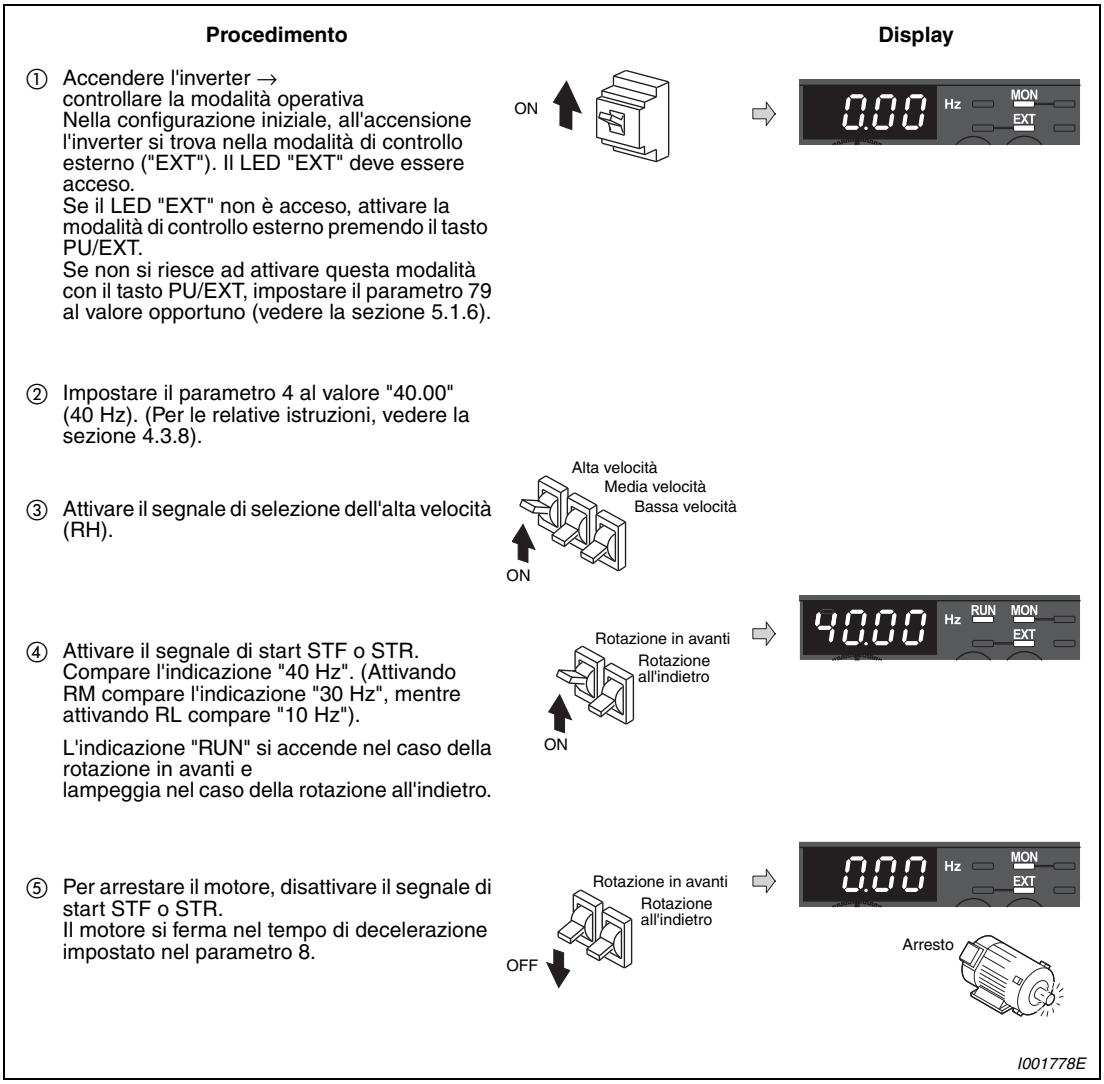

Procedimento
Display
① Accendere l'inverter →
controllare la modalità operativa
Nella configurazione iniziale, all'accensione l'inverter si trova nella modalità di controllo esterno ("EXT"). Il LED "EXT" deve essere acceso.
Se il LED "EXT" non è acceso, attivare la modalità di controllo esterno premendo il tasto PU/EXT.
Se non si riesce ad attivare questa modalità con il tasto PU/EXT, impostare il parametro 79 al valore opportuno (vedere la sezione 5.1.6).
ON
0.00
Hz
MON
EXT
② Impostare il parametro 4 al valore "40.00" (40 Hz). (Per le relative istruzioni, vedere la sezione 4.3.8).
③ Attivare il segnale di selezione dell'alta velocità (RH).
Alta velocità
Media velocità
Bassa velocità
ON
④ Attivare il segnale di start STF o STR.
Compare l'indicazione "40 Hz". (Attivando RM compare l'indicazione "30 Hz", mentre attivando RL compare "10 Hz").
L'indicazione "RUN" si accende nel caso della rotazione in avanti e
lampeggia nel caso della rotazione all'indietro.
Rotazione in avanti
Rotazione all'indietro
ON
40.00
Hz
RUN
MON
EXT
⑤ Per arrestare il motore, disattivare il segnale di start STF o STR.
Il motore si ferma nel tempo di decelerazione impostato nel parametro 8.
Rotazione in avanti
Rotazione all'indietro
OFF
0.00
Hz
MON
EXT
Arresto
I001778E

Fig. 5-25: *Funzionamento dell'inverter mediante segnali esterni*

△

Possibili errori:

- Il LED "EXT" della tastiera di programmazione non si accende, anche se si preme il tasto PU/EXT.
  - Cambiare la modalità operativa impostando il parametro 79 a "0" (impostazione di fabbrica).
- L'inverter non opera alle frequenze di 50 Hz (RH), 30 Hz (RM) e 10 Hz (RL) attivando i segnali corrispondenti.
  - Controllare le impostazioni dei parametri 4, 5 e 6.
  - Controllare la frequenza minima e massima impostate nei parametri 1 e 2 (vedere la sezione 5.1.4).
  - Il parametro 79, "Selezione modalità di funzionamento", è impostato a "0" od a "2"? (Vedere la sezione 5.1.6).
  - Controllare che il parametro 180, "Selezione funzione morsetto RL", sia impostato a "0", che il parametro 181, "Selezione funzione morsetto RM", sia impostato a "1", che il parametro 182, "Selezione funzione morsetto RH", sia impostato a "2" e che il parametro 59, "Selezione funzione remota (motopotenziometro digitale)", sia impostato a "0". (Queste impostazioni corrispondono ai valori iniziali).
- L'indicazione "RUN" non si accende.
  - Controllare che i morsetti RH, RM e RL siano collegati correttamente.
  - Controllare che nel Pr. 178 "selezione funzione morsetto STF" sia impostato "60" (oppure che nel Pr. 179 "selezione funzione morsetto STR" sia impostato "61"). Queste impostazioni corrispondono ai valori iniziali.

NOTA

Se si desidera utilizzare esclusivamente la modalità di funzionamento esterna impostare "2" (modalità funzionamento esterno) nel Pr. 79 "Selezione modalità di funzionamento".

5.3.3 Impostazione della frequenza con un valore di tensione analogico

Il valore di frequenza può essere impostato mediante il collegamento di un potenziometro all'inverter. Il potenziometro in questo caso viene alimentato con una tensione di 5 V attraverso il morsetto 10 dell'inverter.

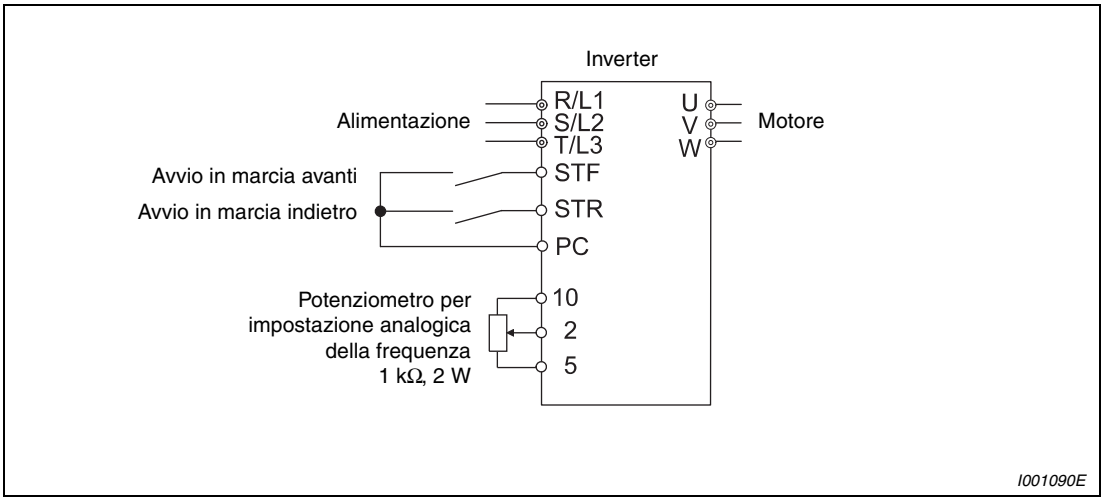


Fig. 5-26: *Il potenziometro da utilizzare per l'impostazione della frequenza deve essere collegato ai morsetti 10, 2 e 5 dell'inverter.*

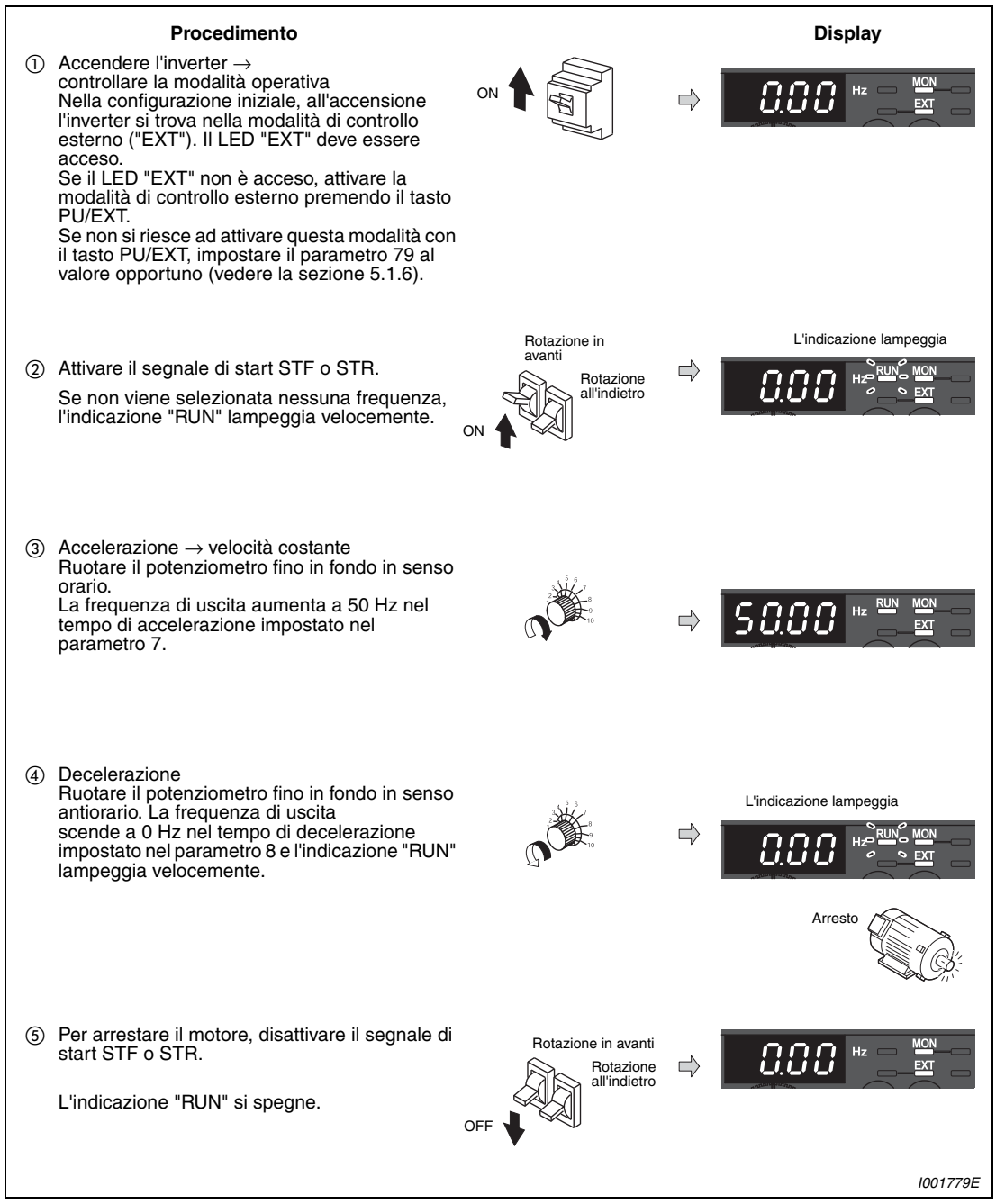

Procedimento
Display
① Accendere l'inverter →
controllare la modalità operativa
Nella configurazione iniziale, all'accensione l'inverter si trova nella modalità di controllo esterno ("EXT"). Il LED "EXT" deve essere acceso.
Se il LED "EXT" non è acceso, attivare la modalità di controllo esterno premendo il tasto PU/EXT.
Se non si riesce ad attivare questa modalità con il tasto PU/EXT, impostare il parametro 79 al valore opportuno (vedere la sezione 5.1.6).
ON
0.00
Hz
MON
EXT
② Attivare il segnale di start STF o STR.
Se non viene selezionata nessuna frequenza, l'indicazione "RUN" lampeggia velocemente.
Rotazione in avanti
Rotazione all'indietro
ON
L'indicazione lampeggia
RUN
③ Accelerazione → velocità costante
Ruotare il potenziometro fino in fondo in senso orario.
La frequenza di uscita aumenta a 50 Hz nel tempo di accelerazione impostato nel parametro 7.
50.00
④ Decelerazione
Ruotare il potenziometro fino in fondo in senso antiorario. La frequenza di uscita scende a 0 Hz nel tempo di decelerazione impostato nel parametro 8 e l'indicazione "RUN" lampeggia velocemente.
L'indicazione lampeggia
Arresto
⑤ Per arrestare il motore, disattivare il segnale di start STF o STR.
L'indicazione "RUN" si spegne.
Rotazione in avanti
Rotazione all'indietro
OFF
I001779E

Fig. 5-27: *Impostazione della frequenza dell'inverter con un segnale di tensione analogico*

NOTE

Se si desidera utilizzare esclusivamente la modalità di funzionamento esterna, impostare il parametro 79 a "2".

Il parametro 178, "Selezione funzione morsetto STF", deve essere impostato a "60", oppure il parametro 179, "Selezione funzione morsetto STR", deve essere impostato a "61". Queste impostazioni corrispondono ai valori iniziali.

E' possibile cambiare la frequenza (0 Hz) corrispondente al valore minimo del potenziometro (0 V) regolando la frequenza nel parametro di calibrazione C2 "Offset per riferimento in tensione (frequenza)" (vedere la sezione 6.16.3).

Possibili errori:

- Il motore non si avvia.
  - Controllare che il LED "EXT" sia acceso. La modalità di controllo esterno può essere selezionata impostando il parametro 79 a "0" (valore iniziale) e premendo il tasto PU/EXT della tastiera oppure impostando il parametro 79 a "2".
  - Controllare il cablaggio.

5.3.4 Impostazione della frequenza (40 Hz) al valore massimo del potenziometro (5 V)

Esempio ▽ Cambiare la frequenza relativa alla tensione massima analogica del potenziometro (5 V) dal valore iniziale di 50 Hz a 40 Hz mediante il parametro 125.

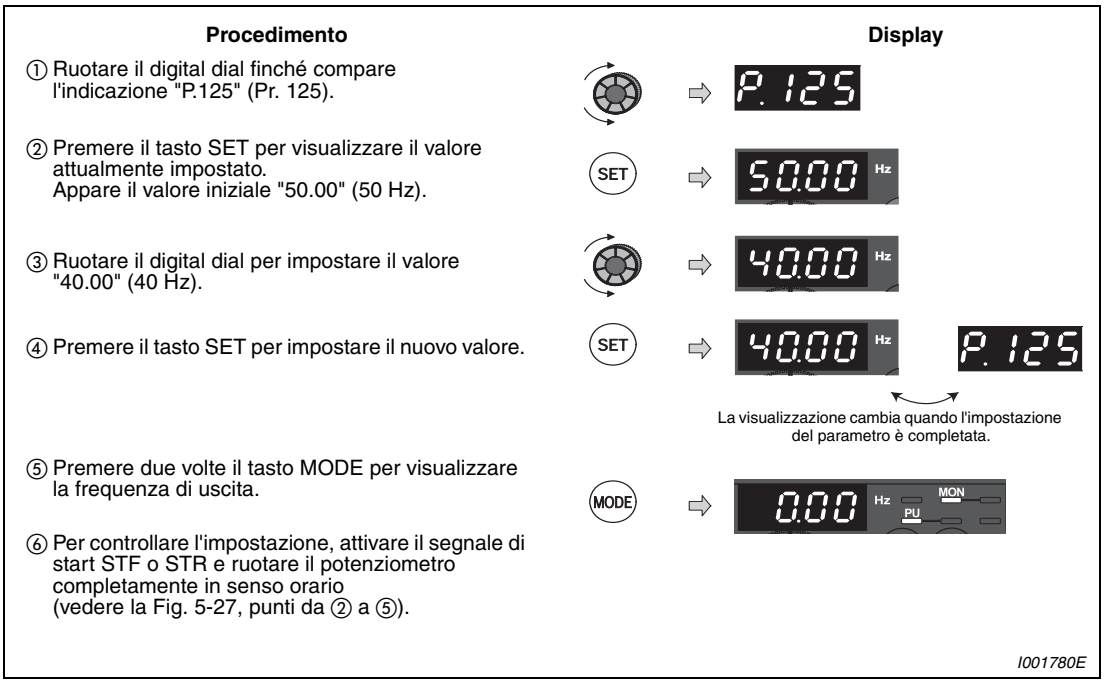
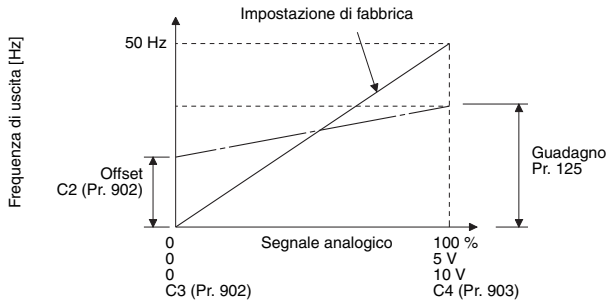

Procedimento
Display
① Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "P.125" (Pr. 125).
② Premere il tasto SET per visualizzare il valore attualmente impostato. Appare il valore iniziale "50.00" (50 Hz).
③ Ruotare il digital dial per impostare il valore "40.00" (40 Hz).
④ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
SET
P.125
50.00
40.00
Hz
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
⑤ Premere due volte il tasto MODE per visualizzare la frequenza di uscita.
⑥ Per controllare l'impostazione, attivare il segnale di start STF o STR e ruotare il potenziometro completamente in senso orario (vedere la Fig. 5-27, punti da ② a ⑤).
MODE
0.00
MON
PU
I001780E

Fig. 5-28: *Impostazione della frequenza per il valore massimo del segnale analogico*

△

NOTE

La frequenza a 0 V viene impostata mediante il parametro C2.



La regolazione del guadagno può essere effettuata applicando una tensione ai morsetti 2-5 o senza applicare una tensione (vedere l'impostazione del parametro C4 nella sezione 6.16.3).

5.3.5 Impostazione della frequenza con un valore di corrente analogico

Per questo tipo di impostazione è necessario collegare all'inverter una sorgente di corrente esterna.

- Il comando di start viene inviato collegando il morsetto STF o STR con il morsetto PC.
- Per abilitare l'impostazione della frequenza con un ingresso in corrente analogico è necessario attivare il segnale AU.
- Il parametro 79 deve essere impostato a "2" (modalità di controllo esterno).

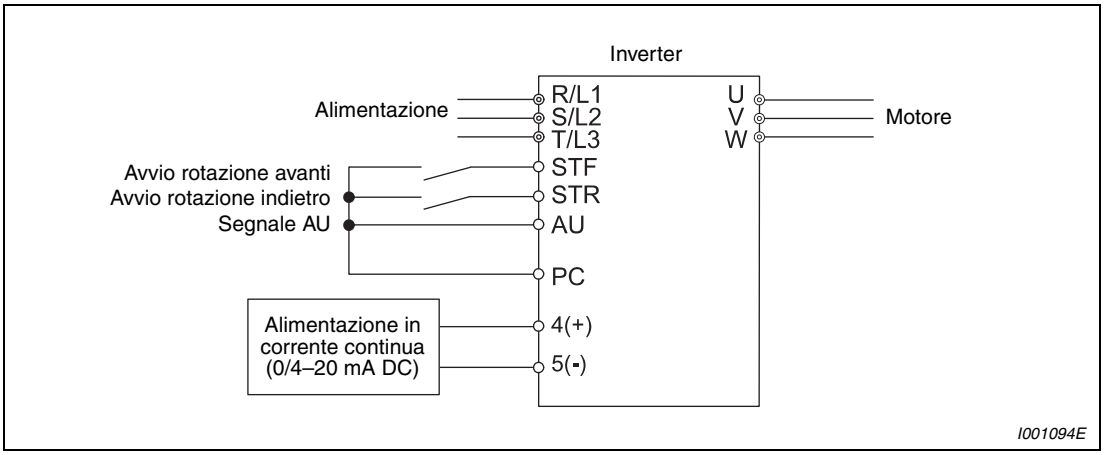


Fig. 5-29: *Impostazione della frequenza con un ingresso in corrente analogico*

NOTA

Per poter impostare la frequenza usando l'ingresso in corrente analogico (0/4–20 mA), sul morsetto AU deve essere attivato il segnale AU. É possibile usare a tale scopo un ponticello, come indicato nella Fig. 5-29.

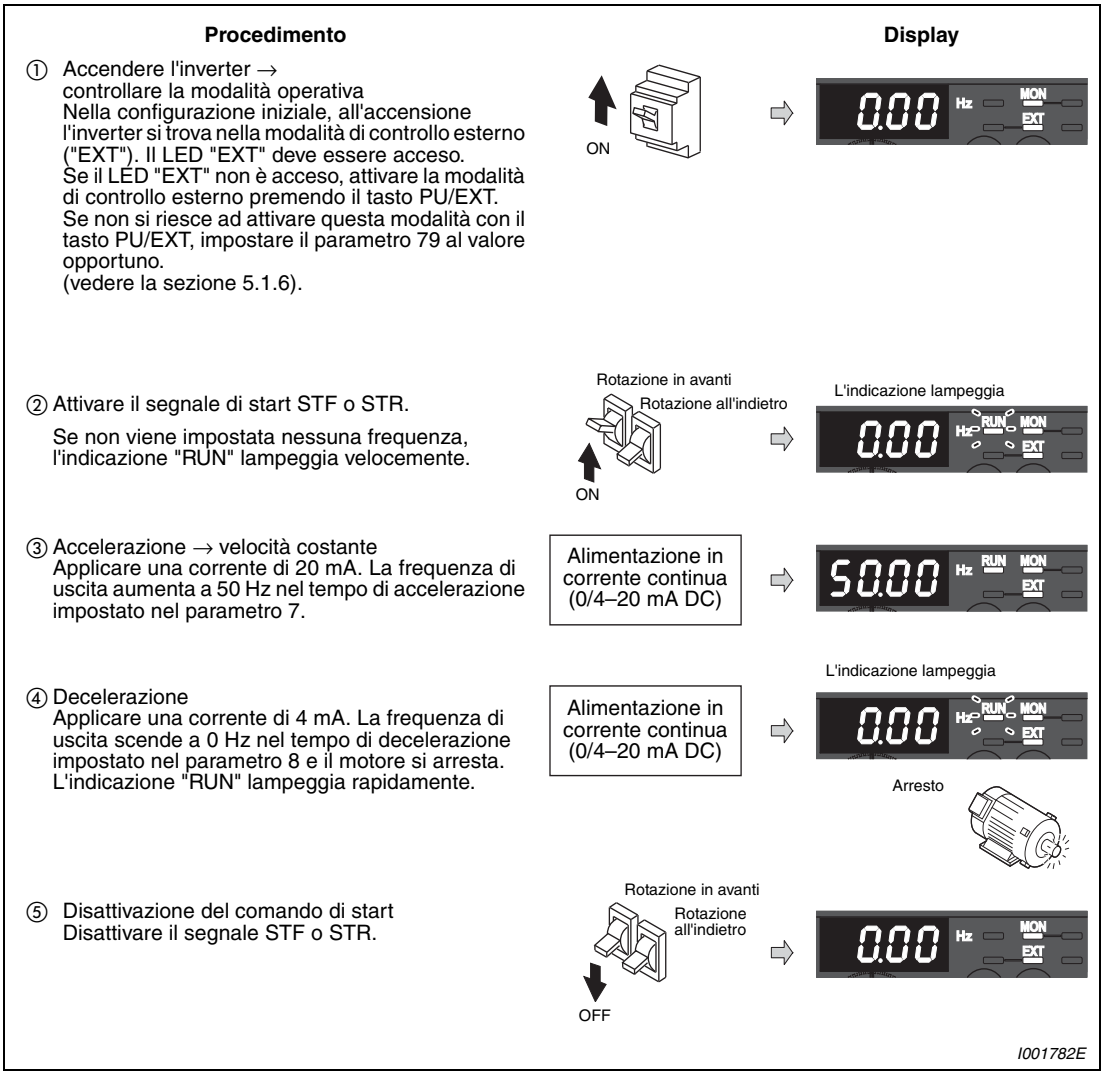

Procedimento
Display
① Accendere l'inverter →
controllare la modalità operativa
Nella configurazione iniziale, all'accensione l'inverter si trova nella modalità di controllo esterno ("EXT"). Il LED "EXT" deve essere acceso.
Se il LED "EXT" non è acceso, attivare la modalità di controllo esterno premendo il tasto PU/EXT.
Se non si riesce ad attivare questa modalità con il tasto PU/EXT, impostare il parametro 79 al valore opportuno.
(vedere la sezione 5.1.6).
ON
0.00
Hz
MON
EXT
② Attivare il segnale di start STF o STR.
Se non viene impostata nessuna frequenza, l'indicazione "RUN" lampeggia velocemente.
Rotazione in avanti
Rotazione all'indietro
ON
L'indicazione lampeggia
RUN
③ Accelerazione → velocità costante
Applicare una corrente di 20 mA. La frequenza di uscita aumenta a 50 Hz nel tempo di accelerazione impostato nel parametro 7.
Alimentazione in corrente continua (0/4–20 mA DC)
50.00
④ Decelerazione
Applicare una corrente di 4 mA. La frequenza di uscita scende a 0 Hz nel tempo di decelerazione impostato nel parametro 8 e il motore si arresta.
L'indicazione "RUN" lampeggia rapidamente.
Alimentazione in corrente continua (0/4–20 mA DC)
L'indicazione lampeggia
Arresto
⑤ Disattivazione del comando di start
Disattivare il segnale STF o STR.
Rotazione in avanti
Rotazione all'indietro
OFF
I001782E

Fig. 5-30: *Impostazione della frequenza dell'inverter con un segnale in corrente analogico*

NOTA Per assegnare ad un morsetto di ingresso il segnale AU, impostare il valore "4" in uno dei parametri dal 178 al 184, "Selezione funzione morsetti di ingresso" (vedere la sezione 6.10.1).

Possibili errori:

- Il motore non si avvia.
  - Controllare che il LED "EXT" sia acceso. La modalità di controllo esterno può essere selezionata impostando il parametro 79 a "0" (valore iniziale) e premendo il tasto PU/EXT della tastiera oppure impostando il parametro 79 a "2".
  - Il segnale AU deve essere attivato.
  - Controllare il cablaggio.

NOTA Per cambiare la frequenza (0 Hz) in corrispondenza del valore minimo di corrente (4 mA), usare il parametro C5 "Offset per riferimento in corrente (frequenza)" (vedere la sezione 6.16.3).

5.3.6 Impostazione della frequenza (40 Hz) al valore massimo del potenziometro (20 mA)

Esempio ▽ La frequenza relativa al riferimento analogico in corrente max. (20 mA) deve essere cambiata dalla impostazione iniziale di 50 Hz a 40 Hz. Impostare 40 Hz nel Pr. 126.

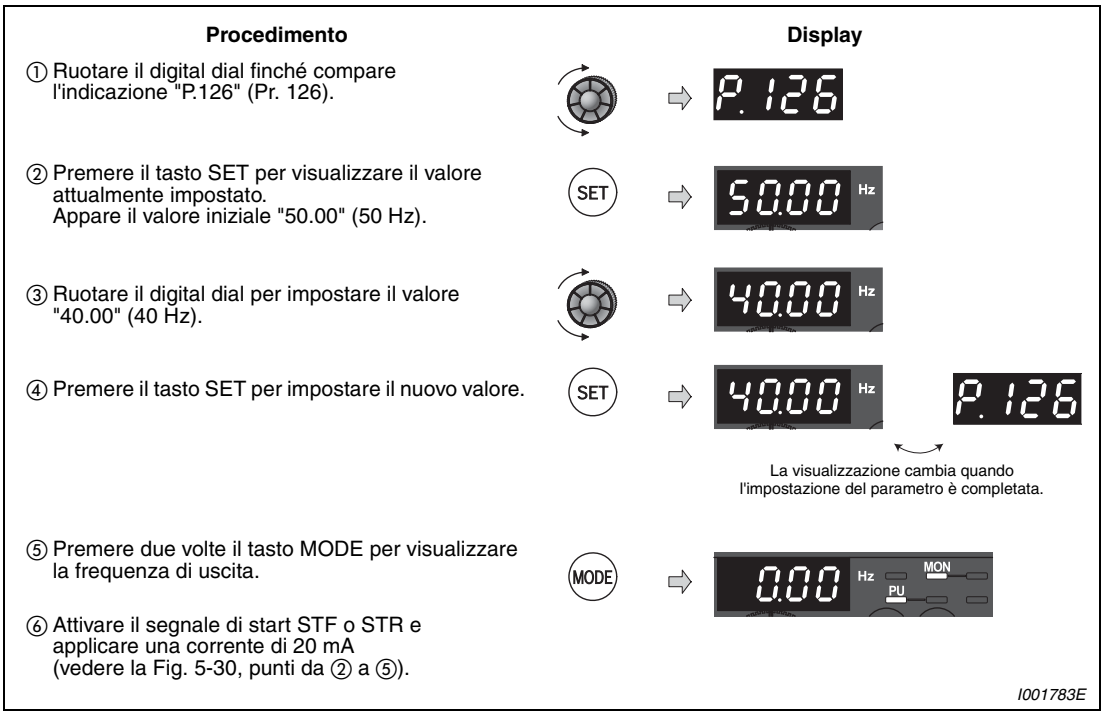
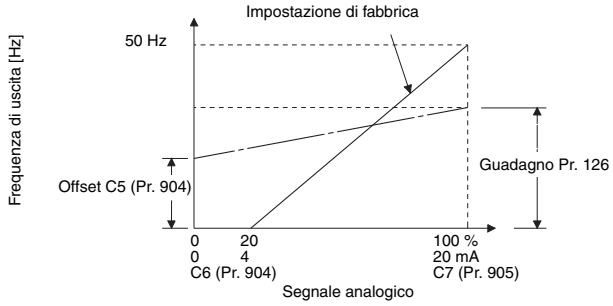

Procedimento
Display
① Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "P.126" (Pr. 126).
P.126
② Premere il tasto SET per visualizzare il valore attualmente impostato.
Appare il valore iniziale "50.00" (50 Hz).
SET
50.00 Hz
③ Ruotare il digital dial per impostare il valore "40.00" (40 Hz).
40.00 Hz
④ Premere il tasto SET per impostare il nuovo valore.
SET
40.00 Hz
P.126
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
⑤ Premere due volte il tasto MODE per visualizzare la frequenza di uscita.
MODE
0.00 Hz
MON
PU
⑥ Attivare il segnale di start STF o STR e applicare una corrente di 20 mA (vedere la Fig. 5-30, punti da ② a ⑤).
I001783E

Fig. 5-31: *Impostazione della frequenza per il valore massimo del segnale analogico*

△

NOTE

La frequenza per una corrente di 4 mA viene impostata mediante il parametro C5.



La regolazione del guadagno può essere effettuata applicando una corrente ai morsetti 4-5 oppure senza applicare una corrente (vedere l'impostazione del parametro C7 nella sezione 6.16.3).

Se si utilizza una frequenza di 120 Hz o superiore, è necessario impostare il Pr. 18 "Limite di frequenza ad alta velocità" (sezione 6.4.1).

6 Parametri

6.1 Elenco dei parametri

Per un semplice utilizzo dell'inverter è possibile lasciare invariate le impostazioni di fabbrica dei parametri. Se necessario, regolare i parametri in funzione del carico e delle condizioni d'impiego. L'impostazione, la modifica e la verifica dei parametri possono essere effettuati mediante la tastiera di programmazione.
Il simbolo ◎ identifica i parametri di base.
I simboli usati nella tabella hanno i seguenti significati:

V/F ..... Controllo V/f

AD MFVC ..... Controllo vettoriale di flusso avanzato

GP MFVC ..... Controllo vettoriale semplice

I parametri non contrassegnati sono disponibili in tutte le modalità di controllo. I parametri con sfondo grigio possono essere impostati anche durante il funzionamento dell'inverter e anche se è attiva la protezione in scrittura dei parametri (Pr. 77 = 0).

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
V/F Booster di coppia manuale	0	◎	Booster di coppia (manuale)	0,1 %	6/4/3/ 2 %*	0–30 %	Impostazione della tensione di uscita a 0 Hz in % * *Il valore iniziale dipende dalla taglia dell'inverter: FR-E720S-050 o inferiore, FR-E740-026 o inferiore, FR-E720S-080 e 110, FR-E740-040 fino a 095/ FR-E740-120 e 170/ FR-E740-230 e 300*	✔	✔	✔	6-33
		46	2° booster di coppia	0,1 %	9999	0–30 %	Il 2° booster di coppia è attivo con il segnale RT inserito	✔	✔	✔	
						9999	2° booster di coppia disattivato				
Frequenza minima/massima	1	◎	Frequenza massima	0,01 Hz	120 Hz	0–120 Hz	Impostazione della frequenza di uscita massima	✔	✔	✔	6-50
	2	◎	Frequenza minima	0,01 Hz	0 Hz	0–120 Hz	Impostazione della frequenza di uscita minima	✔	✔	✔	
		18	Limite di frequenza ad alta velocità	0,01 Hz	120 Hz	120–400 Hz	Impostazione per il funzionamento a frequenze superiori a 120 Hz	✔	✔	✔	

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (1)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Frequenza base V/F	3	◎	Frequenza base	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza alla quale il motore raggiunge la coppia nominale (50/60 Hz)	✔	✔	✔	6-54
		19	Tensione alla frequenza base	0,1 V	8888	0–1000 V	Tensione di uscita massima dell'inverter	✔	✔	✔	
						8888	Tensione di uscita massima = 95 % della tensione di alimentazione				
						9999	Tensione di uscita massima = Tensione di alimentazione				
		47	2° curva V/f	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	La 2° curva V/f è attiva con il segnale RT inserito	✔	✔	✔	
						9999	2° curva V/F disabilitata				
Preselezione velocità	4	◎	Preselezione velocità (alta)	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Frequenza con segnale RH inserito	✔	✔	✔	6-58
	5	◎	Preselezione velocità (media)	0,01 Hz	30 Hz	0–400 Hz	Frequenza con segnale RM inserito	✔	✔	✔	
	6	◎	Preselezione velocità (bassa)	0,01 Hz	10 Hz	0–400 Hz	Frequenza con segnale RL inserito	✔	✔	✔	
		24 – 27	Preselezione velocità 4-7	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999	I valori 4–15 possono essere selezionati combinando i segnali RH, RM, RL e REX. 9999: nessuna selezione	✔	✔	✔	
		232 – 239	Preselezione velocità 8-15	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✔	✔	✔	

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (2)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Tempo di accelerazione/decelerazione	7	◎	Tempo di accelerazione	0,1/ 0,01 s	5/10/ 15 s *	0–3600/ 360 s	Impostazione del tempo di accelerazione. * *Il valore iniziale dipende dalla taglia dell'inverter: FR-E720S-110 o inferiore, FR-E740-095 o inferiore/ FR-E740-120 e 170/ FR-E740-230 e 300*	✔	✔	✔	6-69
	8	◎	Tempo di decelerazione	0,1/ 0,01 s	5/10/ 15 s *	0–3600/ 360 s	Impostazione del tempo di decelerazione. * *Il valore iniziale dipende dalla taglia dell'inverter: FR-E720S-110 o inferiore, FR-E740-095 o inferiore/ FR-E740-120 e 170/ FR-E740-230 e 300*	✔	✔	✔	
		20	Frequenza di riferimento accelerazione/ decelerazione	0,01 Hz	50 Hz	1–400 Hz	Impostazione della frequenza di riferimento per il tempo di accelerazione/ decelerazione Il tempo di accelerazione/decelerazione è quello necessario per il cambio di frequenza tra lo stop e il valore impostato nel Pr. 20.	✔	✔	✔	
		21	Incrementi di tempo accelerazione/ decelerazione	1	0	0	Incremento: 0,1 s Range di regolazione: 0-3600 s Selezionare l'incremento e il range di regolazione per il tempo di accelerazione/decelerazione	✔	✔	✔	
						1	Incremento: 0,01 s Range di regolazione: 0-360 s				
		44	2° tempo di accelerazione/decelerazione	0,1/ 0,01 s	5/10/ 15 s *	0–3600/ 360 s	Tempo di accelerazione/decelerazione con segnale RT inserito * *Il valore iniziale dipende dalla taglia dell'inverter: FR-E720S-110 o inferiore, FR-E740-095 o inferiore/ FR-E740-120 e 170/ FR-E740-230 e 300*	✔	✔	✔	
		45	2° tempo di decelerazione	0,1/ 0,01 s	9999	0–3600/ 360 s	Tempo di decelerazione con segnale RT inserito	✔	✔	✔	
						9999	Tempo di accelerazione = Tempo di decelerazione				
		147	Frequenza di commutazione automatica per accelerazione/decelerazione	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999	Frequenza a cui viene attivata l'accelerazione o la decelerazione in base ai valori dei parametri 44 e 45	✔	✔	✔	
Protezione surriscaldamento motore (funzione relè termico)	9	◎	Relè termico elettronico O/L	0,01 A	Corrente nominale *	0–500 A	Impostazione della corrente nominale del motore * *Nell'impostazione di fabbrica degli inverter (taglia 026 o inferiore) il Pr. 9 è impostato all'85 % della corrente nominale dell'inverter.*	✔	✔	✔	6-80
		51	2° relè termico elettronico O/L	0,01 A	9999	0–500 A	Attivo quando il segnale RT è inserito Impostare la corrente nominale del 2° motore	✔	✔	✔	
						9999	2° relè termico disattivato				

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (3)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Frenatura DC	10		Frequenza di funzionamento frenatura DC	0,01 Hz	3 Hz	0–120 Hz	Impostazione della frequenza di funzionamento della frenatura DC	✔	✔	✔	6-98
	11		Tempo di funzionamento frenatura DC	0,1 s	0,5 s	0	Frenatura DC disabilitata	✔	✔	✔	
						0,1–10 s	Impostazione della durata della frenatura DC				
	12		Tensione di funzionamento frenatura DC	0,1 %	6/4/2 % *	0	Frenatura DC disabilitata	✔	✔	✔	
						0,1–30 %	Tensione di frenatura DC in percentuale sulla tensione nominale del motore (coppia frenante) * *Il valore iniziale dipende dalla taglia dell'inverter: FR-E720S-008 e 015/ FR-E720S-030 fino a 110, FR-E740-016 fino a 170/ FR-E740-230 e 300*				
Frequenza di start	13		Frequenza di avvio	0,01 Hz	0,5 Hz	0–60 Hz	Impostazione della frequenza di start	✔	✔	✔	6-73
		571	Tempo di attesa allo start	0,1 s	9999	0,0–10,0 s	Impostazione del tempo di attesa per la frequenza selezionata nel Pr. 13	✔	✔	✔	
						9999	Funzione di attesa disabilitata				
Curva caratteristica V/F	14		Selezione curva di carico	1	1	0	Carico a coppia costante	✔	✔	✔	6-56
						1	Carico a coppia variabile				
						2	Applicazione di sollevamento con carico a coppia costante — Booster di coppia in marcia indietro: 0 %				
						3	Applicazione di sollevamento con carico a coppia costante — Booster di coppia in marcia avanti: 0 %				
Funzionamento Jog	15		Frequenza Jog	0,01 Hz	5 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza per la modalità Jog	✔	✔	✔	6-61
	16		Tempo di accelerazione/ decelerazione Jog	0,1/ 0,01 s	0,5 s	0–3600/ 360 s	Impostazione del tempo di accelerazione/decelerazione per la modalità Jog Il valore si basa sulla frequenza di riferimento impostata nel Pr. 20 (valore iniziale: 50 Hz). Il tempo di accelerazione equivale al tempo di decelerazione.	✔	✔	✔	
Selezione ingresso MRS	17		Selezione ingresso MRS	1	0	0	Ingresso normalmente aperto	✔	✔	✔	6-117
						2	Ingresso normalmente chiuso (caratteristiche ingresso NC)				
						4	Morsetto esterno: ingresso normalmente chiuso Comunicazione: ingresso normalmente aperto				
—	18		Vedere Pr. 1 e Pr. 2								
	19		Vedere Pr. 3								
	20 21		Vedere Pr. 7 e Pr. 8								

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (4)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Prevenzione allo stallo	22		Limite di prevenzione allo stallo	0,1 %	150 %	0	Limite di prevenzione allo stallo disabilitato	✔	✔	✔	6-42
						0,1–200 %	Impostazione del limite di prevenzione allo stallo				
	23		Livello di prevenzione allo stallo ad alta frequenza	0,1 %	9999	0–200 %	Il limite di prevenzione allo stallo può essere ridotto quando si opera a frequenze superiori alla frequenza base del motore	✔	✔	✔	
						9999	Limite costante (Pr. 22)				
		48	2° limite di prevenzione allo stallo	0,1 %	110 %	0	2° limite di prevenzione allo stallo disabilitato	✔	✔	✔	
						0,1–120 %	Impostazione del 2° limite di prevenzione allo stallo				
						9999	Uguale al Pr. 22				
		66	Frequenza di inizio riduzione limite di prevenzione allo stallo ad alta frequenza	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza alla quale il limite di prevenzione allo stallo inizia a ridursi	✔	✔	✔	
		156	Selezione funzionamento prevenzione allo stallo	1	0	0–31/100/101	A seconda della modalità di esercizio (accelerazione/decelerazione) è possibile selezionare la modalità di prevenzione allo stallo.	✔	✔	✔	
		157	Tempo di attesa segnale OL	0,1 s	0 s	0–25 s	Tempo di attesa prima dell'emissione del segnale OL	✔	✔	✔	
						9999	Il segnale OL è disabilitato				
		277	Commutazione tipo di attivazione del limite di prevenzione allo stallo	1	0	0	Se la corrente in uscita supera la soglia specificata, la frequenza di uscita viene impostata in base al limite di prevenzione allo stallo. Come valore di riferimento per la soglia di attivazione viene assunta la corrente nominale dell'inverter.	✔	✔	✔	
						1	Se la coppia in uscita supera la soglia specificata, la frequenza di uscita viene impostata in base al limite di prevenzione allo stallo. Come valore di riferimento per la soglia di attivazione viene assunta la coppia nominale dell'inverter.				
—	24 – 27		Vedere Pr. 4–6								
Caratteristiche di accelerazione/decelerazione	29		Caratteristica di accelerazione/decelerazione	1	0	0	Accelerazione/decelerazione lineare	✔	✔	✔	6-75
						1	Accelerazione/decelerazione a S, schema A				
						2	Accelerazione/decelerazione a S, schema B				
Selezione funzione rigenerativa	30		Selezione funzione rigenerativa	1	0	0	Senza funzione rigenerativa. Resistenza di frenatura (MRS), unità di frenatura (FR.BU2), convertitore per alto fattore di potenza (FR-HC), convertitore di potenza rigenerata in rete (FR-CV)	✔	✔	✔	6-101
						1	Resistenza di frenatura esterna (FR-ABR)				
						2	Convertitore per alto fattore di potenza FR-HC (quando è selezionato il riavvio automatico dopo buco di rete)				
		70	Ciclo di frenatura	0,1 %	0 %	0–30 %	Impostazione del duty-cicle del transistor di frenatura integrato (% della potenza nominale dell'inverter)	✔	✔	✔	

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (5)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Eliminazione dei punti di risonanza meccanica	31		Salto di frequenza 1A	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999	Impostazione dei salti di frequenza 1A-1B, 2A-2B e 3A-3B per l'eliminazione dei fenomeni di risonanza 9999: Funzione disabilitata	✔	✔	✔	6-52
	32		Salto di frequenza 1B	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✔	✔	✔	
	33		Salto di frequenza 2A	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✔	✔	✔	
	34		Salto di frequenza 2B	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✔	✔	✔	
	35		Salto di frequenza 3A	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✔	✔	✔	
	36		Salto di frequenza 3B	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✔	✔	✔	
Visualizzazione e impostazione frequenza	37		Indicazione velocità macchina	0,001	0	0	Visualizzazione della frequenza	✔	✔	✔	6-136
						0,01–9998	Impostazione della velocità di funzionamento a 50 Hz.				
Selezione direzione di rotazione tasto RUN	40		Selezione direzione di rotazione tasto RUN	1	0	0	Rotazione in avanti	✔	✔	✔	6-306
						1	Rotazione all'indietro				
Impostazione segnali di controllo (SU, FU)	41		Confronto valore nominale/reale (morsetto SU)	0,1 %	10 %	0–100 %	Impostazione della frequenza di attivazione del segnale SU	✔	✔	✔	6-129
	42		Rilevamento frequenza di uscita (morsetto FU)	0,01 Hz	6 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di attivazione del segnale FU	✔	✔	✔	
	43		Soglia di frequenza per rotazione inversa	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di attivazione del segnale FU in rotazione inversa	✔	✔	✔	
						9999	Uguale all'impostazione del Pr. 42				
—	44 45		Vedere Pr. 7 e Pr. 8								
	46		Vedere Pr. 0								
	47		Vedere Pr. 3								
	48		Vedere Pr. 22								
—	51		Vedere Pr. 9								

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (6)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Funzioni di visualizzazione	52		Selezione variabile display DU/PU	1	0	0/5/7–12/ 14/20/ 23–25/ 52–57/61/ 62/100	Selezionare la grandezza da visualizzare sul display della tastiera e sull'uscita analogica AM 0: Frequenza di uscita AM (Pr. 52) 1: Frequenza di uscita (Pr. 158) 2: Corrente di uscita (Pr. 158) 3: Tensione di uscita (Pr. 158) 5: Frequenza impostata 7: Coppia motore effettiva 8: Tensione bus DC 9: Ciclo frenatura rigenerativa 10: Fattore di carico funzione relè termico elettronico 11: Valore di picco corrente in uscita 12: Valore di picco tensione bus DC 14: Potenza di uscita 20: Tempo cumulativo di accensione (Pr. 52) 21: Uscita analogica in tensione max. (Pr. 158) 23: Tempo attuale di funzionamento (Pr. 52) 24: Fattore di carico motore 25: Potenza cumulativa (Pr. 52) 52: Set point PID 53: Valore misura PID 54: Valore deviazione PID (Pr. 52) 55: Stato morsetti di ingresso/uscita (Pr. 52) 56: Stato morsetti di ingresso unità opzionale (Pr. 52) 57: Stato morsetti di uscita unità opzionale (Pr. 52) 61: Carico termico del motore 62: Carico termico dell'inverter 100:A motore fermo viene indicata la frequenza impostata, durante il funzionamento viene indicata la frequenza di uscita (Pr. 52).	✔	✔	✔	6-138
	158		Selezione funzione morsetto AM	1	1	1–3/5/7–12/ 14/21/24/ 52/53/61/62		✔	✔	✔	
		170	Reset del wattmetro	1	9999	0	Azzeramento wattmetro.	✔	—	✔	
						10	Impostazione del valore max. durante il monitoraggio mediante comunicazione seriale da 0 a 9999 kWh				
						9999	Impostazione del valore max. durante il monitoraggio mediante comunicazione seriale da 0 a 65535 kWh				
		171	Ripristino del contatore orario	1	9999	0/9999	L'impostazione "0" azzera il contatore. L'impostazione "9999" non è valida.	✔	✔	✔	
		268	Selezione visualizzazione cifre decimali	1	9999	0	Viene mostrato il valore intero del parametro selezionato.	✔	—	✔	
						1	I valori vengono indicati con incrementi di 0,1.				
						9999	Nessuna posizione decimale fissa				
		563	Monitor tempo complessivo di consumo	1	0	0–65535	Visualizzazione del il tempo di accensione al di sopra di 65535 ore Il valore è di sola lettura.	—	—	—	
		564	Monitor tempo complessivo di lavoro	1	0	0–65535	Visualizzazione del il tempo di funzionamento al di sopra di 65535 ore Il valore è di sola lettura.	—	—	—	

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (7)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Selezione funzione morsetto AM	55		Fondo scala per indicazione di frequenza	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione del valore di fondo scala per la frequenza in uscita al morsetto AM	✔	✔	✔	6-146
	56		Fondo scala per indicazione di corrente	0,01	Corrente nominale	0–500	Impostazione del valore di fondo scala per la corrente in uscita al morsetto AM	✔	—	✔	
Riavvio dopo buco di rete	57		Tempo di attesa per riavvio automatico	0,1 s	9999	0	Tempi di attesa validi: FR-E720S-080 o inferiore, FR-E740-040 o inferiore: ..... 1 s, FR-E720S-110, FR-E740-060 fino a 170: ..... 2 s, FR-E740-230 e 300: ..... 3 s	✔	✔	✔	6-151
						0,1–5 s	Impostazione del tempo di attesa per il riavvio automatico dopo un buco di rete				
						9999	Nessun riavvio				
	58		Tempo di "risalita" per riavvio automatico	0,1 s	1 s	0–60 s	Impostazione del tempo necessario per il ripristino della tensione al riavvio	✔	✔	✔	
		162	Selezione riavvio automatico dopo caduta di rete improvvisa	1	1	0	Con ricerca frequenza	✔	✔	✔	
						1	Senza ricerca frequenza (sistema riduzione tensione)				
						10	Ricerca frequenza a ogni riavvio				
						11	Senza ricerca frequenza con riduzione tensione ad ogni riavvio.				
							Per l'attivazione del rilevamento della frequenza di uscita, rispettare la lunghezza massima consentita per il cablaggio (vedere 3-12).				
		165	Limite di prevenzione allo stallo per riavvio automatico	0,1 %	150 %	0–200 %	Impostazione del limite di prevenzione allo stallo durante il riavvio automatico. La corrente nominale dell'inverter viene cosiderata pari al 100%.	✔	✔	✔	
		298	Guadagno in ricerca frequenza	1	9999	0–32767	Quando si esegue l'Autotuning dei dati del motore in modalità di controllo V/f, il guadagno per la ricerca frequenza viene calcolato con le costanti motore (R1).	✔	—	✔	
						9999	Impostazione delle costanti per motori Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
		299	Rilevamento della direzione di rotazione al riavvio	1	9999	0	Senza rilevamento del senso di rotazione	✔	✔	✔	
						1	Con rilevamento del senso di rotazione				
						9999	Rilevamento del senso di rotazione con Pr. 78 = 0 Nessun rilevamento del senso di rotazione con Pr. 78 = 1 o 2				
		611	Tempo di accelerazione al riavvio	0,1 s	9999	0–3600 s	Impostazione del tempo di accelerazione necessario per raggiungere la frequenza impostata al riavvio	✔	✔	✔	
						9999	Il tempo di accelerazione al riavvio corrisponde al tempo di accelerazione normale (es. Pr. 7)				

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (8)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione		Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
							✔: abilitato —: disabilitato					
Motopotenziometro digitale	59		Selezione funzione remota (motopotenziometro digitale)	1	0	0	Funzione dei morsetti RH, RM e RL	Memorizzazione del valore di frequenza	✔	✔	✔	6-65
							Impostazione multivelocità	—				
						1	Motopotenziometro digitale	Sì				
						2	Motopotenziometro digitale	No				
						3	Motopotenziometro digitale	No (la frequenza di impostazione viene azzerata disattivando i segnali STF/STR)				
Selezione controllo energy saving V/F	60		Selezione funzione energy saving	1	0	0	Funzionamento normale		✔	✔	✔	6-171
						9	Modalità di controllo ottimale eccitazione (OEC)					
Accelerazione/decelerazione automatica	61		Corrente di riferimento per accelerazione/decelerazione automatica	0,01 A	9999	0–500 A	Valore di riferimento (corrente nominale motore) per accelerazione/decelerazione automatica		✔	✔	✔	6-77
						9999	Corrente nominale inverter					
	62		Valore di riferimento in accelerazione	1 %	9999	0–200 %	Il range di regolazione è da 0 al 220 %		✔	✔	✔	
						9999	Il valore limite è 150 %					
	63		Valore di riferimento in decelerazione	1 %	9999	0–200 %	Il range di regolazione è da 0 al 220 %		✔	✔	✔	
						9999	Il valore limite è 150 %					
		292	Accelerazione/decelerazione automatica	1	0	0	Nessuna regolazione automatica		✔	✔	✔	
						1	Tempo più breve di accelerazione e decelerazione	Senza funzione rigenerativa				
						11		Con funzione rigenerativa				
						7	1° modalità di decelerazione					
						8	2° modalità di decelerazione					
		293	Assegnazione delle funzioni di accelerazione/decelerazione automatica	1	0	0	Calcolo del tempo di accelerazione/decelerazione più breve o ottimale		✔	✔	✔	
						1	Calcolo del tempo di accelerazione più breve o ottimale					
						2	Calcolo del tempo di decelerazione più breve o ottimale					

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (9)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Funzione reset automatico dopo intervento di un allarme	65		Selezione reset automatico	1	0	0–5	Selezionare gli allarmi per il reset automatico	✔	✔	✔	6-166
		67	Numero di riprove dopo allarme	1	0	0	Nessun riavvio	✔	✔	✔	
						1–10	Impostazione del numero di tentativi di riavvio. Non vengono generati allarmi.				
						101–110	Impostazione del numero di tentativi di riavvio (il numero si ottiene sottraendo 100 al valore impostato). L'uscita allarmi è attiva.				
		68	Tempo di attesa per reset automatico	0,1 s	1 s	0,1–360 s	Impostazione del tempo di attesa dall'allarme al riavvio	✔	✔	✔	
		69	Conteggio numero riprove	1	0	0	Azzeramento del numero dei tentativi di riavvio automatico.	✔	✔	✔	
—	66		Vedere Pr. 22 e Pr. 23								
	67 – 69		Vedere Pr. 65								
—	70		Vedere Pr. 30								

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (10)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione		Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
							✔: abilitato —: disabilitato					
Selezione motore	71		Selezione motore	1	0	0	Motore standard		✔	✔	✔	6-85
						1	Motore a coppia costante					
						40	Motore Mitsubishi ad alto rendimento SF-HR					
						50	Motore Mitsubishi a coppia costante SF-HRCA					
						3	Motore standard (autoventilato)	Regolazione automatica dati motore (Autotuning)				
						13	Motore a coppia costante (servoventilato)					
						23	Motore speciale Mitsubishi SF-JR 4P (≤ 1,5 kW)					
						43	Motore Mitsubishi ad alto rendimento SF-HR					
						53	Motore Mitsubishi a coppia costante SF-HRCA					
						4	Motore standard (autoventilato)	I dati calcolati dall'Autotuning possono essere letti e modificati.				
						14	Motore a coppia costante (servoventilato)					
						24	Motore speciale Mitsubishi SF-JR 4P (≤ 1,5 kW)					
						44	Motore Mitsubishi ad alto rendimento SF-HR					
						54	Motore Mitsubishi a coppia costante SF-HRCA					
						5	Motore standard	Collegamento a stella con immissione diretta dei dati del motore				
						15	Motore a coppia costante					
						6	Motore standard	Collegamento a triangolo con immissione diretta dei dati del motore				
						16	Motore a coppia costante					
		450	Selezione 2° motore	1	9999	0	Motore standard		✔	✔	✔	
						1	Motore a coppia costante					
						9999	2° motore disabilitato (Vengono applicati i dati impostati per il primo motore nel Pr. 71).					

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (11)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Selezione frequenza PWM	72		Selezione frequenza PWM	1	1	0–15	Impostazione della frequenza portante PWM.Il valore viene espresso in kHz. Il valore "0" equivale a 0,7 kHz, il valore "15" a 14,5 kHz.	✔	✔	✔	6-172
		240	Impostazione Soft-PWM	1	1	0	Modalità Soft-PWM disabilitata	✔	✔	✔	
						1	Se il valore del Pr. 72 è compreso tra "0" e "5", la modalità Soft-PWM è abilitata.				
Selezione ingresso analogico	73		Selezione riferimenti	1	1	0	Riferimento ingresso morsetto 2: 0–10 V; Funzionamento reversibile	✔	—	✔	6-174
						1	0–5 V; Disabilitata				
						10	0–10 V; Abilitata				
						11	0–5 V				
		267	Selezione riferimenti ingresso 4	1	0	0	Ingresso corrente 0/4-20 mA	✔	—	✔	
						1	Ingresso tensione 0–5 V				
						2	Ingresso tensione 0–10 V				
Eliminazione disturbi all'ingresso analogico	74		Filtro riferimento analogico	1	1	0–8	Impostazione della costante di tempo del filtro interno di ingresso per la tensione o corrente di riferimento. Un valore elevato corrisponde a una maggiore azione filtrante.	✔	✔	✔	6-179
Selezione reset/segnale di PU scollegata/selezione arresto da PU	75		Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU	1	14	0–3/14–17	Selezione della condizione di reset dell'inverter, della funzione di rilevamento della disconnessione PU (pannello di controllo/FR-PU04/FR-PU07) e della funzione di arresto PU. Nell'impostazione iniziale, il reset è sempre abilitato, non viene controllato il collegamento della PU e la funzione di arresto da PU è abilitata.	✔	—	—	6-187
Disabilitazione scrittura parametri	77		Selezione scrittura parametri	1	0	0	La scrittura dei parametri è abilitata solo durante un arresto	✔	✔	✔	6-192
						1	La scrittura dei parametri è disabilitata				
						2	La scrittura dei parametri è abilitata in tutte le modalità, indipendentemente dallo stato operativo *Nota: questa modalità non consente la scrittura dei parametri che nel normale funzionamento sono di sola lettura.*				
Prevenzione rotazione inversa motore	78		Inibizione inversione	1	0	0	Sono possibili sia la rotazione in avanti che quella all'indietro	✔	✔	✔	6-194
						1	La rotazione all'indietro è disabilitata				
						2	La rotazione in avanti è disabilitata				

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (12)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Selezione modalità di funzionamento	79	◎	Selezione modo di funzionamento	1	0	0	Modalità esterna/PU	✔	✔	✔	6-198
						1	Modalità PU				
						2	Modalità di funzionamento esterna				
						3	Modalità di funzionamento combinata esterna/PU				
						4	2° modalità di funzionamento combinata esterna/PU				
						6	Modalità selezione				
						7	Modalità esterna (interblocco funzionamento PU)				
		340	Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale (NET)	1	0	0	Come impostato nel Pr. 79	✔	✔ ①	✔ ①	6-210
						1	All'avvio: funzionamento da rete				
						10	All'avvio: funzionamento da rete La modalità operativa può essere commutata tra il controllo da PU e la modalità in rete dalla tastiera di programmazione.				
Selezione del metodo di controllo AD MFVC GP MFVC	80		Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	0,01 kW	9999	0,1–15 kW	Impostazione della potenza del motore.	✔	✔	✔	6-36
						9999	Utilizzo del il controllo V/f.				
	81		Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	1	9999	2/4/6/8/10	Impostazione del numero di poli del motore	✔	✔	✔	
						12/14/16/18/20	Segnale X18 ON: controllo V/f — Impostare il numero di poli del motore + 10				
						9999	Utilizzo del il controllo V/f.				
		89	Compensazione allo scorrimento (controllo vettoriale)	0,1 %	9999	0–200 %	Compensa la variazione di velocità in presenza di variazioni del carico durante il controllo vettoriale di flusso avanzato. Iniziare con un'impostazione del 100 %.	✔	—	✔	
						9999	Il guadagno viene adattato al motore selezionato nel Pr. 71.				
		800	Selezione del metodo di controllo	1	20	20	Controllo vettoriale di flusso avanzato — Impostare il Pr. 80 e il Pr. 81 a un valore diverso da "9999".	✔	✔	✔	
						30	Controllo vettoriale semplice				

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (13)*

① Questi sono parametri di comunicazione e non vengono cancellati eseguendo le funzioni "Cancellazione parametri" e "Cancellazione totale parametri" attraverso l'interfaccia RS485 (vedere la sezione 6.19). Nella versione trifase, i parametri 345 e 346 vengono ripristinati al valore iniziale.

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Regolazione automatica dati motore	82		Corrente magnetizzante motore	0,01 A *	9999	0–500 A *	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). * *Il valore iniziale e il range di regolazione dipendono dall'impostazione del Pr. 71.*	✔	—	✔	6-88
						9999	Collegamento di un motore Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	83		Tensione nominale motore (Autotuning)	0,1 V	200 V/ 400 V *	0–1000 V	Impostazione della tensione nominale del motore * *Il valore iniziale dipende dalla classe di tensione dell'inverter Classe 200 V/classe 400 V*	✔	✔	✔	
	84		Frequenza nominale motore (Autotuning)	0,01 Hz	50 Hz	10–120 Hz	Impostazione della frequenza nominale del motore	✔	✔	✔	
		90	Costante motore (R1)	0,001Ω*	9999	0–50 Ω *	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). * *Il valore iniziale e il range di regolazione dipendono dall'impostazione del Pr. 71.*	✔	—	✔	
						9999	Motore Mitsubishi SF-JR/SF-HR/ SF-JRCA/SF-HRCA				
		91	Costante motore (R2)	0,001Ω*	9999	0–50 Ω *	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). * *Il valore iniziale e il range di regolazione dipendono dall'impostazione del Pr. 71.*	✔	—	✔	
						9999	Motore Mitsubishi SF-JR/SF-HR/ SF-JRCA/SF-HRCA				
		92	Costante motore (L1)	0,1 mH *	9999	0–1000 mH *	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). ** Il valore iniziale e il range di regolazione dipendono dall'impostazione del Pr. 71.*	✔	—	✔	
						9999	Motore Mitsubishi SF-JR/SF-HR/ SF-JRCA/SF-HRCA				
		93	Costante motore (L2)	0,1 mH *	9999	0–1000 mH *	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). * *Il valore iniziale e il range di regolazione dipendono dall'impostazione del Pr. 71.*	✔	—	✔	
						9999	Motore Mitsubishi SF-JR/SF-HR/ SF-JRCA/SF-HRCA				

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (14)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Regolazione automatica dati motore		94	Costante motore (X)	0,1 % *	9999	0–100 % *	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). * *Il valore iniziale e il range di regolazione dipendono dall'impostazione del Pr. 71.*	✔	—	✔	6-88
						9999	Motore Mitsubishi SF-JR/SF-HRCA				
		96	Autotuning dati motore	1	0	0	Nessun Autotuning	✔	—	✔	
						1	Per il controllo vettoriale di flusso avanzato Autotuning a motore fermo (tutte le costanti del motore)				
						11	Per il controllo vettoriale di flusso semplice Autotuning a motore fermo (solo costante R1)				
						21	Per il controllo V/f (riavvio automatico dopo breve caduta di rete con rilevamento della frequenza)				
		859	Corrente di coppia	0,01 A *	9999	0–500 A *	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). * *Il valore iniziale e il range di regolazione dipendono dall'impostazione del Pr. 71.*	✔	—	✔	
						9999	Collegamento di un motore Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
—	89		Vedere Pr. 81								
	90 – 94		Vedere Pr. 82-84								
	96		Vedere Pr. 82-84								

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (15)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Comunicazione	117		Numero stazione PU	1	0	0–31 (0–247)	Impostazione del numero di stazione quando più inverter sono collegati a uno stesso PC Se il Pr. 549 è impostato a "1" (protocollo Modbus-RTU), viene applicato l'intervallo di valori visualizzato tra parentesi.	✔	✔ ①	✔ ①	6-226
	118		Velocità di trasmissione PU	1	192	48/96/ 192/384	La velocità di trasmissione è data dal valore indicato × 100. (Es.: il valore 192 corrisponde a una velocità di trasmissione di 19200 Baud).	✔	✔ ①	✔ ①	
	119		Lunghezza bit di stop/ lunghezza dati (interfaccia PU)	1	1	0	Lunghezza bit di stop: 1 bit Lunghezza dati: 8 bit	✔	✔ ①	✔ ①	
						1	Lunghezza bit di stop: 2 bit Lunghezza dati: 8 bit				
						10	Lunghezza bit di stop: 1 bit Lunghezza dati: 7 bit				
						11	Lunghezza bit di stop: 2 bit Lunghezza dati: 7 bit				
	120		Controllo di parità interfaccia PU	1	2	0	Senza controllo di parità (Modbus-RTU: Lunghezza bit di stop: 2 bit)	✔	✔ ①	✔ ①	
						1	Controllo di parità dispari (Modbus-RTU: Lunghezza bit di stop: 1 bit)				
						2	Controllo di parità pari (Modbus-RTU: Lunghezza bit di stop: 1 bit)				
	121		Numero dei tentativi di comunicazione PU	1	1	0–10	Impostazione del numero dei tentativi di ripetizione in caso di errori di trasmissione Se il numero di errori supera il valore impostato, l'inverter si arresta con l'allarme E.PUE (funzionamento con PC) o E.ESR (protocollo Modbus-RTU).	✔	✔ ①	✔ ①	
						9999	In caso di errori, l'inverter non si arresta automaticamente.				
	122		Intervallo di tempo per comunicazione (interfaccia PU)	0,1 s	0	0	Nessuna comunicazione PU	✔	✔ ①	✔ ①	
						0,1–999,8 s	Impostazione dell'intervallo di controllo del tempo di comunicazione. Se durante l'intervallo impostato non avviene nessuna trasmissione di dati, viene generato un messaggio di errore.				
						9999	Nessun controllo di comunicazione				
	123		Tempo di attesa comunicazione PU	1	9999	0–150 ms	Impostazione del tempo di attesa tra la trasmissione dati all'inverter e la risposta.	✔	✔ ①	✔ ①	
						9999	Impostazione tramite i dati della comunicazione				

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (16)*

① Questi sono parametri di comunicazione e non vengono cancellati eseguendo le funzioni "Cancellazione parametri" e "Cancellazione totale parametri" attraverso l'interfaccia RS485 (vedere la sezione 6.19). Nella versione trifase, i parametri 345 e 346 vengono ripristinati al valore iniziale.

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione		Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
									✔: abilitato —: disabilitato			
Comunicazione	124		Controllo CR/LF (PU)	1	1	0	Senza CR/LF		✔	✔ ①	✔ ①	6-226
						1	Con CR					
						2	Con CR/LF					
		342	Selezione E²PROM	1	0	0	I parametri trasmessi in modalità di comunicazione vengono memorizzati nella E²PROM e nella RAM.		✔	✔	✔	
						1	I parametri trasmessi in modalità di comunicazione vengono memorizzati nella RAM.					
		343	Numero errori di comunicazione	1	0	Sola lettura	Indicazione del numero di errori di comunicazione in modalità Modbus-RTU (sola lettura) L'indicazione viene mostrata solo se è selezionato il protocollo Modbus-RTU.		—	—	—	
		502	Selezione modalità di arresto dopo errore di comunicazione	1	0	0/3	Impostazione della modalità di funzionamento in caso di errore di trasmissione.	Rallentamento per inerzia fino all'arresto.	✔	✔	✔	
						1/2		Decelerazione fino all'arresto.				
		549	Selezione protocollo	1	0	0	Protocollo inverter Mitsubishi (computer link)	Per rendere effettiva una nuova impostazione, è necessario resettare (spegnere e riaccendere) l'inverter.	✔	✔ ①	✔ ①	
						1	Protocollo Modbus-RTU					

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (17)*

① Questi sono parametri di comunicazione e non vengono cancellati eseguendo le funzioni "Cancellazione parametri" e "Cancellazione totale parametri" attraverso l'interfaccia RS485 (vedere la sezione 6.19). Nella versione trifase, i parametri 345 e 346 vengono ripristinati al valore iniziale.

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Cambio frequenza ingresso analogica, regolazione tensione, ingresso corrente e frequenza (calibrazione)	125	◎	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione del guadagno massimo per il segnale in ingresso al morsetto 2 (Hz)	✔	—	✔	6-180
	126	◎	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione del guadagno massimo per il valore in ingresso al morsetto 4 (Hz)	✔	—	✔	
		241	Visualizzazione segnale di ingresso analogico	1	0	0	Visualizzazione (%) — Selezione del tipo di visualizzazione dell'ingresso analogico	✔	✔	✔	
						1	Visualizzazione (V/mA)				
		C2 (902)	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	0,01 Hz	0 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di offset ingresso 2	✔	—	✔	
		C3 (902)	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale)	0,1 %	0 %	0–300 %	Impostazione della percentuale convertita dell'offset di tensione ingresso 2	✔	—	✔	
		C4 (903)	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale)	0,1 %	100 %	0–300 %	Impostazione della percentuale convertita del guadagno di tensione ingresso 2	✔	—	✔	
		C5 (904)	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	0,01 Hz	0 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di offset per il segnale di riferimento ingresso 4 (Hz)	✔	—	✔	
		C6 (904)	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale)	0,1 %	20 %	0–300 %	Impostazione della percentuale convertita dell'offset di corrente ingresso 4	✔	—	✔	
		C7 (905)	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale)	0,1 %	100 %	0–300 %	Impostazione della percentuale convertita del guadagno di tensione ingresso 4	✔	—	✔	

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (18)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Controllo PID	127		Frequenza di commutazione automatica PID	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di commutazione automatica al controllo PID	✔	✔	✔	6-270
						9999	Nessuna commutazione automatica				
	128		Selezione azione PID	1	0	0	Nessun controllo PID	✔	✔	✔	
						20	Azione inversa PID; Ingresso valore di processo: ingresso 4 Ingresso valore di riferimento: ingresso 2 o Pr. 133				
						21	Azione diretta PID; Ingresso valore di processo: ingresso 4 Ingresso valore di riferimento: ingresso 2 o Pr. 133				
						40–43	Dancer Control; Ingresso valore di processo: ingresso 4 Ingresso valore di riferimento: ingresso 2 o Pr. 133				
						50	Azione inversa PID; Ingresso segnale valore di deviazione: LonWorks, CC-Link				
						51	Azione diretta PID; Ingresso segnale valore di deviazione: LonWorks, CC-Link				
						60	Azione inversa PID; Ingresso valore di processo e valore di riferimento: LonWorks, CC-Link				
						61	Azione diretta PID; Ingresso valore di processo e valore di riferimento: LonWorks, CC-Link				
	129		Banda proporzionale PID	0,1 %	100 %	0,1–1000 %	Il valore impostato è inversamente proporzionale all' effetto prodotto. Quindi, quando si impostano dei valori bassi aumenta la sensibilità di risposta ma anche il rischio di instabilità del sistema.	✔	✔	✔	
						9999	Nessun controllo proporzionale				
	130		Tempo integrale PID	0,1 s	1 s	0,1-3600 s	Impostando un valore basso, il valore di set-point viene raggiunto più velocemente (risposta veloce) ma può anche essere superato creando fenomeni di "overshoot" eccessivo.	✔	✔	✔	
						9999	Nessun controllo integrale				
	131		Limite superiore PID	0,1 %	9999	0–100 %	Se il valore della variabile controllata supera il limite impostato, viene emesso il segnale FUP. L'ingresso max. (20 mA/5 V/10 V) del valore di processo (ingresso 4) è pari al 100 %.	✔	✔	✔	
						9999	Nessuna funzione				
	132		Limite inferiore PID	0,1 %	9999	0–100 %	Se il valore della variabile controllata scende al di sotto del limite impostato, viene generato il messaggio FDN. Il valore di processo massimo all'ingresso 4 (20 mA/5 V/10 V) è pari al 100 %.	✔	✔	✔	
						9999	Nessuna funzione				
	133		Set point per l'azione PID	0,01 %	9999	0–100 %	Il Pr. 133 definisce il set point per l'azione PID nella modalità di funzionamento PU. Questo parametro è valido solo per la modalità PU.	✔	✔	✔	
						9999	Set-point da ingresso 2				
	134		Tempo derivativo PID	0,01 s	9999	0,01–10,00 s	Tempo richiesto perché l'azione differenziale (D) raggiunga il valore di elaborazione uguale a quello dell'azione proporzionale (P). All'aumento del tempo differenziale corrisponde un aumento della sensibilità.	✔	✔	✔	
						9999	Nessun controllo differenziale				

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (19)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Selezione lingua	145		Selezione lingua	1	1	0	Giapponese	✔	—	—	6-306
						1	Inglese				
						2	Tedesco				
						3	Francese				
						4	Spagnolo				
						5	Italiano				
						6	Svedese				
						7	Finlandese				
—	146		Parametro di fabbrica: non modificare.								
—	147		Vedere Pr. 7, Pr. 8								
Rilevamento corrente in uscita (segnale Y12) e rilevamento della corrente zero (segnale Y13)	150		Soglia di corrente in uscita	0,1 %	150 %	0–200 %	Impostazione del limite di rilevamento della corrente di uscita. Il valore 100% corrisponde alla corrente nominale dell'inverter.	✔	✔	✔	6-131
	151		Tempo di ritardo rilevamento Pr. 150	0,1 s	0 s	0–10 s	Se la corrente di uscita supera il valore del Pr. 150 per il tempo impostato, viene emesso il segnale Y12.	✔	✔	✔	
	152		Controllo della corrente zero	0,1 %	5 %	0–200 %	Impostazione del limite di rilevamento della corrente zero. Il valore 100% corrisponde alla corrente nominale dell'inverter.	✔	✔	✔	
	153		Tempo rilevamento Pr. 152	0,01 s	0,5 s	0–1 s	Se la corrente di uscita scende al di sotto del valore del Pr. 152 per la durata impostata, viene emesso il segnale Y13.	✔	✔	✔	
—	156 157		Vedere Pr. 22								
—	158		Vedere Pr. 52								
Gruppo parametri utente	160	◎	Visualizzazione parametri per funzioni avanzate	1	0	0	Visualizzazione di tutti i parametri	✔	✔	✔	6-195
						1	Visualizzazione solo dei parametri registrati nel gruppo parametri utente				
						9999	Visualizzazione solo dei parametri di base				
		172	Visualizzazione/ripristino gruppi parametri	1	0	(0–16)	Visualizzazione del numero dei parametri registrati come gruppo parametri (sola lettura)	✔	—	—	
						9999	Azzeramento della registrazione del gruppo parametri				
		173	Registrazione gruppo parametri	1	9999	0–999/9999	Impostazione dei numeri di parametro da registrare nel gruppo parametri. Il valore di lettura è "9999".	—	—	—	
		174	Cancellazione gruppo parametri	1	9999	0–999/9999	Impostazione dei numeri di parametro da cancellare nel gruppo parametri utente.Il valore di lettura è "9999".	—	—	—	

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (20)*

Funzione	Parametro / Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione		Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
						✔: abilitato —: disabilitato					
Selezione funzionamento della tastiera integrata	161	Selezione funzione digital dial e blocco tastiera	1	0	0	Modalità di impostazione frequenza	Modalità blocco tastiera disabilitata	✔	—	✔	6-307
					1	Modalità potenziometro					
					10	Modalità di impostazione frequenza	Modalità blocco tastiera abilitata				
					11	Modalità potenziometro					
—	162 165	Vedere Pr. 57									
	168 169	Parametri di fabbrica: non modificare.									
	170 171	Vedere Pr. 52									
	172 – 174	Vedere Pr. 160									
Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	178	Selezione funzione morsetto STF	1	60	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/60/62/65–67/9999	0: RL Comando velocità bassa 1: RM Comando velocità media 2: RH Comando velocità alta 3: RT Selezione 2° funzione 4: AU Selezione funzione morsetto 4 5: JOG Selezione funzione Jog 7: OH Ingresso relè termico esterno 8: REX Selezione 15 velocità 10:X10 Collegamento segnale abilitazione (FR-HC o FR-CV) 12:X12 Blocco esterno funzionamento PU 14:X14 Morsetto controllo PID abilitato 15:Segnale freno aperto 16: X16 Commutazione funzionamento PU/esterno 18:Commutazione controllo V/f 24:MRS Blocco uscita 25:STOP Selezione autoritenuta avvio 60:STF Comando rotazione avanti (assegnato solo al morsetto STF (Pr. 178)) 61:STR Comando rotazione indietro (assegnato solo al morsetto STR (Pr. 179)) 62:RES Reset dell'inverter 65:X65 Commutazione modalità NET/PU 66:X66 Commutazione modalità PU/NET 67:X67 Selezione origine comando 9999:Nessuna funzione		✔	—	✔	6-114
	179	Selezione funzione morsetto STR	1	61	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/61/62/65–67/9999			✔	—	✔	
	180	Selezione funzione morsetto RL	1	0	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/62/65–67/9999			✔	—	✔	
	181	Selezione funzione morsetto RM	1	1				✔	—	✔	
	182	Selezione funzione morsetto RH	1	2				✔	—	✔	
	183	Selezione funzione morsetto MRS	1	3				✔	—	✔	
	184	Selezione funzione morsetto RES	1	4				✔	—	✔	

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (21)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Assegnazione funzioni morsetti di uscita	190		Selezione funzione morsetto RUN	1	0	0/1/3/4/7/8/ 11–16/20/ 25/26/46/ 47/64/90/ 91/93/95/ 96/98/99/ 100/101/ 103/104/ 107/108/ 111–116/ 120/125/ 126/146/ 147/164/ 190/191/ 193/195/ 196/198/ 199/9999	0/100: RUN Marcia inverter 1/101: SU Frequenza raggiunta 3/103: OL Sovraccarico 4/104: FU Soglia di rilevamento frequenza di uscita 7/107: RBP Preallarme frenatura rigenerativa 8/108: THP Preallarme funzione relè termico 11/111: RY Inverter pronto 12/112: Y12 Rilevamento corrente di uscita 13/113: Y13 Rilevamento corrente zero 14/114: FDN Limite inferiore PID 15/115: FUP Limite superiore PID 16/116: RL Uscita rotazione PID avanti/indietro 20/120: Abilitazione apertura freno 25/125: FAN Guasto ventola 26/126: FIN Preallarme surriscaldamento dissipatore 46/146: Y46 Modo decelerazione dopo buco di rete (ritenuto fino al reset) 47/147: PID Controllo PID attivato 64/164: Y64 Durante riavvio (dopo un allarme) 90/190: Y90 Allarme durata di vita 91/191: Y91 Allarme uscita 3 (segnale spegnimento) 93/193: Y93 Monitor media corrente 95/195: Y95 Allarme timer manutenzione 96/196: REM Uscita remota 98/198: LF Uscita guasto minore 99/199: ALM Uscita allarme 9999: Nessuna funzione 0–99: Logica PNP 100–199: Logica NPN	✔	—	✔	6-124
	191		Selezione funzione morsetto FU	1	1			✔	—	✔	
	192		Selezione funzione morsetto ABC	1	2	0/1/3/4/7/8/ 11–16/20/ 25/26/46/ 47/64/90/ 91/95/96/ 98/99/100/ 101/103/ 104/107/ 108/ 111–116/ 120/125/ 126/146/ 147/164/ 190/191/ 195/196/ 198/199/ 9999		✔	—	✔	
—	232 – 239		Vedere Pr. 4-6								
	240		Vedere Pr. 72								
	241		Vedere Pr. 125 e Pr. 126								

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (22)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione		Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
							✔: abilitato —: disabilitato					
Ventola di raffreddamento	244		Selezione funzionamento ventola di raffreddamento	1	1	0	All'accensione, le ventole di raffreddamento sono attive, indipendentemente dallo stato operativo dell'inverter.		✔	✔	✔	6-295
						1	Comando ventola abilitato					
Compensazione scorrimento V/F GP MFVC	245		Compensazione scorrimento nominale	0,01 %	9999	0–50 %	Imposta lo scorrimento nominale del motore		✔	✔	✔	6-41
						9999	Nessuna compensazione allo scorrimento					
	246		Tempo di risposta per compensazione scorrimento	0,01 s	0,5 s	0,01–10 s	Impostazione del tempo di risposta della compensazione dello scorrimento. Quanto minore è il tempo di risposta, tanto più rapida è la reazione. In caso di carico eccessivo viene generato un messaggio di errore (E.OV□).		✔	✔	✔	
	247		Selezione modalità di compensazione scorrimento	1	9999	0	Nel funzionamento a potenza costante (con frequenza superiore al valore impostato nel Pr. 3), la compensazione dello scorrimento è disattivata.		✔	✔	✔	
						9999	Nel funzionamento a potenza costante la compensazione dello scorrimento è attivata.					
Rilevamento errore di terra	249		Rilevamento guasto di terra	1	0	0	Nessun rilevamento		✔	✔	✔	6-170
						1	Rilevamento attivo					
Selezione del metodo di blocco motore	250		Selezione modalità di stop	0,1 s	9999	0–100 s	L'uscita viene disattivata una volta trascorso il tempo impostato dalla disattivazione del segnale di start. Il motore si arresta per inerzia.	STF: segnale di avvio in marcia avanti STR: Segnale di avvio in marcia indietro	✔	✔	✔	6-103
						1000–1100 s	L'uscita viene disattivata dopo il tempo impostato meno 1000. Il motore si arresta per inerzia.	STF: Segnale di avvio STR: Segnale di cambio direzione				
						8888	Disinserendo il segnale di avvio, il motore rallenta in rampa fino a fermarsi.	STF: Segnale di avvio STR: Segnale di cambio direzione				
						9999		STF: segnale di avvio in marcia avanti STR: segnale di avvio in marcia indietro				

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (23)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Selezione protezione guasto fase ingresso/uscita	251		Allarme mancanza fase in uscita	1	1	0	Senza protezione per mancanza fase in uscita	✔	✔	✔	6-169
						1	Con protezione per mancanza fase in uscita				
		872	Allarme mancanza fase in ingresso	1	1	0	Senza protezione per mancanza fase in ingresso	✔	✔	✔	
						1	Con protezione per mancanza fase in ingresso				
Controllo durata	255		Visualizzazione raggiungimento del tempo vita	1	0	(0–15)	Indica se i condensatori del circuito di comando, i condensatori del circuito principale, le ventole e i componenti del circuito che limita la corrente di precarica hanno raggiunto la durata di vita prevista (sola lettura).	—	—	—	6-296
	256		Visualizzazione tempo di vita circuito di precarica	1 %	100 %	(0–100 %)	Mostra il grado di deterioramento del circuito di limitazione della corrente di precarica (sola lettura).	—	—	—	
	257		Visualizzazione tempo di vita condensatori di regolazione	1 %	100 %	(0–100 %)	Mostra il grado di deterioramento dei condensatori del circuito di controllo (sola lettura).	—	—	—	
	258		Visualizzazione tempo di vita condensatori BUS DC	1 %	100 %	(0–100 %)	Mostra il grado di deterioramento dei condensatori BUS DC (sola lettura). Viene mostrato il valore misurato nel Pr. 259.	—	—	—	
	259		Misurazione tempo di vita condensatori BUS DC	1	0	0/1	Impostare il Pr. 259 a "1" e avviare la misurazione a inverter spento. La misurazione si conclude quando il Pr. 259 raggiunge il valore "3" alla riaccensione dell'inverter.	✔	✔	✔	
Metodo di arresto in caso di buco di rete	261		Selezione arresto in caso di caduta dell'alimentazione	1	0	0	In caso di sottotensione o di interruzione della rete elettrica, l'inverter si blocca e il motore gira per inerzia fino all'arresto.	✔	✔	✔	6-162
						1	In caso di sottotensione o di interruzione della rete elettrica, l'inverter rallenta fino a fermarsi.				
						2	In caso di sottotensione o di interruzione della rete elettrica, l'inverter rallenta fino a fermarsi. Al ripristino dell'alimentazione, il convertitore torna ad accelerare.				
—	267		Vedere Pr. 73								
	268		Vedere Pr. 52								
	269		Parametro di fabbrica: non modificare.								

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (24)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
							✔: abilitato —: disabilitato				
Stop-on-contact GP MFVC AD MFVC	270		Selezione funzione stop-on-contact	1	0	0	Funzione stop-on-contact disabilitata	✔	✔	✔	6-105
						1	Funzione stop-on-contact abilitata				
	275		Corrente magnetizzante stop-on-contact	0,1 %	9999	0–300 %	Un valore compreso tra 130 % e 180 % produce la coppia di arresto in modalità stop-on-contact	✔	✔	✔	
						9999	Nessuna compensazione				
	276		Frequenza portante PWM per funzione stop-on-contact	1	9999	0–9	Impostazione della frequenza portante PWM per il controllo dell'arresto (efficace a valori di frequenza di 3 Hz o inferiori)	✔	✔	✔	
						9999	Impostazione del parametro 72				
—	277		Vedere Pr. 22								
Funzione di frenatura GP MFVC AD MFVC	278		Frequenza di apertura freno meccanico	0,01 Hz	3 Hz	0–30 Hz	Impostare il Pr. 278 alla frequenza di scorrimento nominale + ca. 1 Hz. Il Pr. 278 può essere impostato solo se Pr. 278 ≤ Pr. 282.	✔	✔	✔	6-109
	279		Corrente di apertura freno meccanico	0,1 %	130 %	0–200 %	Impostare questo parametro al 50–90 %. Un valore troppo piccolo può causare una riduzione del carico all'avvio. Impostare la corrente nominale dell'inverter al 100 %.	✔	✔	✔	
	280		Intervallo di rilevamento corrente	0,1 s	0,3 s	0–2 s	Impostare questo parametro a circa 0,1–0,3 s.	✔	✔	✔	
	281		Ritardo di azionamento del freno all'avvio	0,1 s	0,3 s	0–5 s	Pr. 292 = 7: Impostare il ritardo di apertura del freno meccanico. Pr. 292 = 8 (senza segnale BRI): Impostare il ritardo di apertura del freno meccanico + 0,1–0,2 s.	✔	✔	✔	
	282		Frequenza di reset del segnale BOF	0,01 Hz	6 Hz	0–30 Hz	Impostare la frequenza per la disattivazione del segnale BOF. Impostare questo valore usando il valore del Pr. 278 + 3–4 Hz. Il Pr. 282 può essere impostato solo se Pr. 278 ≤ Pr. 282.	✔	✔	✔	
	283		Ritardo di azionamento del freno all'arresto	0,1 s	0,3 s	0–5 s	Pr. 292 = 7: Impostare il ritardo di inserimento del freno meccanico + 0,1 s. Pr. 292 = 8 (senza segnale BRI): Impostare il ritardo di inserimento del freno meccanico + 0,2–0,3 s.	✔	✔	✔	
		292	Accelerazione/decelerazione automatica	1	0	0/1/7/8/11	Se è impostato il valore "7" o "8", l'azionamento del freno è abilitato.				
Controllo droop AD MFVC	286		Guadagno droop	0,1 %	0 %	0	Controllo droop disabilitato	✔	✔	✔	6-291
						0,1–100 %	L'entità della riduzione viene impostata nella coppia nominale come percentuale della frequenza nominale.				
	287		Costante filtro droop	0,01 s	0,3 s	0–1 s	La costante del filtro viene adattata alle componenti di corrente che formano la coppia.	✔	✔	✔	

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (25)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
—	292 293		Vedere Pr. 61								
Incremento digital dial	295		Incremento digital dial	0,01	0	0	Funzione disabilitata	✔	✔	✔	6-308
						0/0,01/ 0,1/1/10	Regolazione dell'incremento con cui varia la frequenza quando si utilizza il digital dial.				
—	298 299		Vedere Pr. 57								
Comunicazione	338		Modalità comando start/ stop	1	0	0	Comandi start/stop da comunicazione seriale	✔	✔ ①	✔ ①	6-212
						1	Comandi start/stop da segnali esterni				
	339		Modalità comando set-point velocità	1	0	0	Set-point da comunicazione seriale	✔	✔ ①	✔ ①	
						1	Impostazione esterna della velocità (frequenza) (L'impostazione della frequenza mediante comunicazione è disabilitata, mentre è abilitata tramite l'ingresso 2).				
						2	Impostazione esterna della velocità (frequenza) (L'impostazione della frequenza mediante comunicazione è abilitata, mentre è disabilitata tramite l'ingresso 2).				
		550	Selezione modalità NET	1	9999	0	Unità di comunicazione opzionale abilitata	✔	✔ ①	✔ ①	
						2	Comunicazione NET attraverso l'interfaccia PU				
						9999	Riconoscimento automatico unità di comunicazione opzionale. Nell'impostazione iniziale, la comunicazione mediante l'interfaccia PU è abilitata. Se è installata un'unità di comunicazione opzionale, lo scambio dei dati avviene attraverso questa unità.				
		551	Selezione origine comandi PU	1	9999	2	Invio dei comandi dal connettore PU	✔	✔ ①	✔ ①	
						3	Invio dei comandi da presa USB				
						4	Invio dei comandi dal pannello di controllo collegato al connettore della PU.				
						9999	Riconoscimento automatico della presa USB e dell'interfaccia PU Priorità: USB > Interfaccia PU > Tastiera integrata.				
—	340		Vedere Pr. 79								
	342 343		Vedere dal Pr. 117 al Pr. 124								
	450		Vedere Pr. 71								

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (26)*

① Questi sono parametri di comunicazione e non vengono cancellati eseguendo le funzioni "Cancellazione parametri" e "Cancellazione totale parametri" attraverso l'interfaccia RS485 (vedere la sezione 6.19). Nella versione trifase, i parametri 345 e 346 vengono ripristinati al valore iniziale.

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione		Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
									✔: abilitato —: disabilitato			
Selezione comando uscite	495		Selezione uscite digitali	1	0	0	Lo stato delle uscite digitali viene cancellato all'accensione	Lo stato delle uscite digitali viene cancellato al reset dell'inverter.	✔	✔	✔	6-133
						1	Lo stato delle uscite digitali viene mantenuto all'accensione					
						10	Lo stato delle uscite digitali viene cancellato all'accensione	Lo stato delle uscite digitali viene mantenuto al reset dell'inverter.				
						11	Lo stato delle uscite digitali viene mantenuto all'accensione					
	496		Comando uscite digitali 1	1	0	0–4095	I segnali di uscita possono essere abilitati e disabilitati.		—	—	—	
	497		Comando uscite digitali 2	1	0	0–4095			—	—	—	
—	502		Vedere Pr. 124									
Tempi di manutenzione delle parti	503		Timer di manutenzione	1	0	0 (1–9998)	Visualizzazione del tempo di lavoro totale dell'inverter in incrementi di 100 ore (sola lettura) Per azzerare il valore, impostare il parametro a "0".		—	—	—	6-300
	504		Tempo impostato per emissione allarme timer di manutenzione	1	9999	0–9998	Impostazione del tempo che deve trascorrere prima che venga emesso il segnale Y95 per indicare la scadenza del timer di manutenzione		✔	—	✔	
						9999	Nessuna funzione					
Comunicazione	547		Numero di stazione comunicazione USB	1	0	0–31	Impostazione del numero di stazione		✔	✔ ①	✔ ①	6-269
	548		Intervallo di tempo per comunicazione USB	0,1 s	9999	0	Abilita la comunicazione attraverso l'interfaccia USB. Se si passa alla modalità PU, viene generato il messaggio di errore E.USB e l'inverter và in allarme.		✔	✔ ①	✔ ①	
						0,1–999,8 s	Impostazione dell'intervallo di controllo del tempo di comunicazione.					
						9999	Nessun controllo di comunicazione					
		551	Vedere dal Pr. 338 al Pr. 339									
—	549		Vedere dal Pr. 117 al Pr. 124									
	550 551		Vedere Pr. 338 e Pr. 339									

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (27)*

① Questi sono parametri di comunicazione e non vengono cancellati eseguendo le funzioni "Cancellazione parametri" e "Cancellazione totale parametri" attraverso l'interfaccia RS485 (vedere la sezione 6.19). Nella versione trifase, i parametri 345 e 346 vengono ripristinati al valore iniziale.

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Monitor media di corrente	555		Intervallo di tempo per formazione media di corrente	0,1 s	1 s	0,1–1,0 s	Tempo di campionamento necessario per rilevare la corrente media.	✔	✔	✔	6-301
	556		Tempo di inibizione rilevamento media di corrente	0,1 s	0 s	0,0–20,0 s	Impostazione del tempo di inibizione del segnale Y93 durante uno stato transitorio	✔	✔	✔	
	557		Valore di riferimento per definizione media di corrente	0,01 A	Corrente nominale	0–500 A	Impostazione del valore di riferimento (100 %) per la media di corrente	✔	✔	✔	
—	563 564		Vedere Pr. 52								
	571		Vedere Pr. 13								
	611		Vedere Pr. 57								
	645		Vedere Pr. C1 (901)								
Soppressione delle risonanze meccaniche	653		Soppressione vibrazioni	0,1 %	0	0–200 %	Soppressione delle oscillazioni di coppia per ridurre le vibrazioni prodotte da risonanze meccaniche	✔	✔	✔	6-173
—	665		Vedere Pr. 882								
	800		Vedere Pr. 80								
	859		Vedere Pr. 84								
	872		Vedere Pr. 251								
Funzione di prevenzione sovratensione	882		Funzione di prevenzione sovratensione	1	0	0	Funzione disabilitata	✔	✔	✔	6-292
						1	Funzione sempre abilitata				
						2	Funzione abilitata solo a velocità costante				
	883		Soglia di intervento prevenzione sovratensione	0,1 V	400 V/ 780 V *	300–800 V	Impostazione del livello di tensione del BUS DC al quale interviene funzione di prevenzione sovratensione. Impostando un valore basso si riducono le probabilità di una sovratensione. Il tempo di decelerazione si allunga. Il valore impostato deve essere superiore alla tensione di alimentazione × $\sqrt{2}$. * *Il valore iniziale dipende dalla classe di tensione dell'inverter: Classe 200 V/classe 400 V*	✔	✔	✔	
	885		Frequenza massima di compensazione per prevenzione sovratensione	0,01 Hz	6 Hz	0–10 Hz	Impostazione del valore limite per l'aumento di frequenza prodotto dalla funzione di prevenzione sovratensione	✔	✔	✔	
						9999	Nessun limite di frequenza				
	886		Guadagno di risposta alla prevenzione sovratensione (tensione)	0,1 %	100 %	0–200 %	Impostazione della sensibilità all'attivazione della funzione di prevenzione sovratensione. Un valore elevato del Pr. 886 migliora il tempo di risposta alle variazioni di tensione del BUS DC, ma può rendere instabile la frequenza di uscita. Se il momento d'inerzia del carico è elevato, ridurre il valore impostato nel Pr. 886. Se diminuendo il valore del Pr. 886 non si riducono le vibrazioni, diminuire il valore del Pr. 665.	✔	✔	✔	
		665	Guadagno di risposta alla prevenzione alla sovratensione (frequenza)	0,1 %	100 %	0–200 %					

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (28)*

Funzione	Parametro	Parametri correlati	Nome	Incremento	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	Copia parametri	Cancellazione parametri	Cancellazione totale parametri	Vedere a pag.
								✔: abilitato —: disabilitato			
Parametri liberi	888		Parametro libero 1	1	9999	0–9999	Parametri definiti dall'operatore Questi parametri permettono, quando si utilizzano più inverter, di selezionare numeri di parametro unici per ogni apparecchio. Questi parametri vengono usati per scopi di manutenzione e amministrazione.	✔	—	—	6-305
	889		Parametro libero 2	1	9999	0–9999		✔	—	—	
Calibrazione morsetto AM	C1 (901)		Calibrazione morsetto AM	—	—	—	Calibrazione della scala del misuratore analogico collegato al morsetto AM	✔	—	✔	6-148
		645	Calibrazione 0 V uscita AM	1	1000	970–1200	Calibrazione offset del misuratore analogico collegato al morsetto AM	✔	—	✔	
—	C2 (902) – C7 (905)		Vedere Pr. 125 e Pr. 126								
—	C22 (922) – C25 (923)		Parametro di fabbrica: non modificare.								
Segnale acustico tasti PU/DU	990		Segnale acustico tasti PU	1	1	0	Segnale acustico disabilitato	✔	✔	✔	6-309
						1	Segnale acustico abilitato				
Regolazione contrasto	991		Contrasto LCD	1	58	0–63	Regolazione del contrasto del display LCD della tastiera FR-PU04 0 (chiaro) → 63 (scuro)	✔	✔	✔	6-309
Cancellazione parametri/Parametri con impostazione modificata rispetto a quella di fabbrica	Pr.CL		Cancellazione parametri	1	0	0/1	Impostando il valore "1", tutti i parametri vengono ripristinati all'impostazione di fabbrica ad eccezione dei parametri di calibrazione.				4-16
	ALLC		Cancellazione totale parametri	1	0	0/1	Impostando il valore "1", tutti i parametri vengono ripristinati all'impostazione di fabbrica.				4-16
	Er.CL		Cancellazione storico allarmi	1	0	0/1	Impostando il valore "1" viene cancellata la memoria allarmi.				7-18
	Pr.CH		Parametri modificati rispetto all'impostazione di fabbrica	1	0	0	Visualizzazione dei parametri modificati rispetto all'impostazione di fabbrica				4-17

Tab. 6-1: *Elenco dei parametri (29)*

NOTA I numeri dei parametri riportati tra parentesi si riferiscono all'uso delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07.

6.2 Modalità di controllo

L'inverter FR-E700 può operare nelle seguenti modalità: controllo V/f, controllo vettoriale di flusso avanzato (ADMFVC) e controllo vettoriale semplice (GPMFVC).

Controllo V/f

In modalità di controllo V/f, la frequenza (f) e la tensione (V) vengono regolate in modo che, al variare della frequenza, il rapporto tra le due grandezze rimanga costante.

Controllo vettoriale di flusso avanzato e controllo vettoriale semplice

- In queste modalità, la corrente di uscita dell'inverter viene scomposta mediante un calcolo vettoriale in una componente che genera il flusso magnetico del motore e in una componente generatrice di coppia. La compensazione della tensione fa sì che la corrente del motore venga regolata in funzione del carico. Prima di azionare un motore in modalità di controllo vettoriale avanzato è necessario eseguire l'Autotuning dei dati del motore.
- Il funzionamento e le applicazioni del controllo vettoriale semplice (GPMFVC) corrispondono a quelle dell'inverter FR-E500. Per le altre applicazioni, selezionare il controllo vettoriale di flusso avanzato (ADMFVC).

Se le condizioni seguenti non sono soddisfatte, selezionare il controllo V/f, poiché la scelta del controllo vettoriale potrebbe causare difetti di funzionamento quali oscillazioni della coppia e della velocità.

- La potenza del motore deve essere pari o di un grado inferiore a quella dell'inverter.
- Il motore collegato deve essere un motore standard Mitsubishi (tipo SF-JR, SF-HR con potenza di 0,2 kW o superiore) o un motore a coppia costante (SF-JRCA a 4 poli, SF-HRCA con potenza da 0,4 kW a 15 kW). Se il motore collegato è di tipo diverso (di altri produttori) è necessario eseguire un'accurata regolazione automatica dei dati (Autotuning).
- Ad ogni inverter è possibile collegare un solo motore.
- La lunghezza del cablaggio tra motore e inverter non deve superare la lunghezza di 30 m. Una lunghezza superiore può causare il peggioramento delle caratteristiche di funzionamento o l'interruzione dell'Autotuning con un allarme.

6.2.1 Selezione del metodo di controllo (Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800)

Quando si sceglie la modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o controllo vettoriale semplice, è necessario impostare alcuni parametri. Nella configurazione iniziale è selezionato il controllo V/f.

- Selezionare il metodo di controllo con il Pr. 800 (Pr. 451) "Selezione del metodo di controllo".

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
80	Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	9999	0,1–15 kW	Impostazione della potenza del motore.	
			9999	Utilizzo del controllo V/f	
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	9999	2/4/6/8/10	Impostazione del numero di poli del motore	
			9999	Utilizzo del controllo V/f.	
800	Selezione del metodo di controllo	20	20	Controllo V/f	Controllo vettoriale di flusso avanzato ①
			30		Controllo vettoriale semplice ①

Parametri correlati		Vedere la sezione
	Controllo vettoriale di flusso avanzato	6.3.2
	Controllo vettoriale semplice	6.3.3
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
450	Selezione 2° motore	6.8.2
44	2° tempo di accelerazione/ decelerazione	6.7.1
45	2° tempo decelerazione	6.7.1
46	2° booster di coppia	6.3.1
47	2° curva V/f	6.5.1
48	2° limite di prevenzione allo stallo	6.3.5
51	2° relè termico elettronico O/L	6.8.1

① I parametri 80 e 81 devono essere impostati ad un valore diverso da "9999".

Selezione della potenza nominale e del numero di poli del motore (Pr. 80, Pr. 81)

- Per la selezione del controllo vettoriale di flusso avanzato o del controllo vettoriale semplice, è necessario impostare la potenza nominale e il numero di poli del motore.
- Selezionare la potenza nominale in kW nel Pr. 80 e il numero di poli nel Pr. 81.

Selezione della modalità e del metodo di controllo

Selezionare il controllo V/f, il controllo vettoriale di flusso avanzato o il controllo vettoriale semplice.

Pr. 80, Pr. 81	Pr. 800	Metodo di controllo
≠ 9999	20 (impostazione di fabbrica del Pr. 800)	Controllo vettoriale di flusso avanzato
	30	Controllo vettoriale semplice
9999 (impostazione di fabbrica del Pr. 80 e del Pr. 81)	— ①	Controllo V/f

Tab. 6-2: *Selezione del metodo di controllo*

① Se il Pr. 80 od il Pr. 81 sono impostati a "9999", viene attivato il controllo V/f indipendentemente dall'impostazione del Pr. 800.

Commutazione del metodo di controllo attraverso segnali esterni (X18)

- La modalità di controllo (controllo V/f, controllo vettoriale di flusso avanzato e controllo vettoriale semplice) può essere commutata mediante segnali esterni, ad esempio mediante il segnale X18 per la selezione del controllo V/f.
- Attivando il segnale X18 si produce la commutazione dalla modalità di controllo attualmente selezionata (controllo vettoriale di flusso avanzato o controllo vettoriale semplice) alla modalità di controllo V/f.

Per assegnare ad un morsetto la funzione X18, impostare uno dei parametri da 178 a 184, "Assegnazione funzioni morsetti di ingresso", al valore "18".

NOTE

Se è attivo il segnale X18 per la selezione del controllo V/f, sono attive anche tutte le altre seconde funzioni. Durante il funzionamento, la commutazione tra il controllo V/f e il controllo vettoriale di flusso avanzato (controllo vettoriale) è disabilitata. In questo caso vengono selezionate solo le seconde funzioni.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.3 Regolazione della coppia del motore

Impostazione	Parametri da impostare		Vedere la sezione
Impostazione della coppia di avvio	Booster di coppia (manuale)	Pr. 0, Pr. 46,	6.3.1
Adattamento automatico della corrente di uscita al carico	Controllo vettoriale di flusso avanzato, controllo vettoriale semplice	Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 90, Pr. 450, Pr. 800	6.3.2 6.3.3
Compensazione allo scorrimento per una coppia elevata a bassa velocità	Compensazione allo scorrimento (solo controllo V/f e controllo vettoriale semplice)	Pr. 245–Pr. 247	6.3.4
Limitazione della corrente di uscita per la soppressione delle sovracorrenti indesiderate	Funzioni di protezione da sovracorrente	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66, Pr. 156, Pr. 157	6.3.5

6.3.1 Booster di coppia (Pr. 0, Pr. 46) V/F

I parametri 0 e 46 permettono di aumentare la tensione di uscita a basse frequenze di uscita. La funzione di booster di coppia deve essere attivata in tutti i casi in cui è richiesta una coppia di avvio elevata o una coppia elevata a bassa velocità.

Il segnale di ingresso RT permette di commutare tra i parametri 0 e 46.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica		Range di regolazione	Descrizione
0	Booster di coppia (manuale)	FR-E720S-008 fino a 050, FR-E740-016 e 026	6 %	0–30 %	Impostazione della percentuale della tensione di uscita a 0 Hz
		FR-E720S-080 e 110, FR-E740-040 fino a 095	4 %		
		FR-E740-120 e 170	3 %		
		FR-E740-230 e 300	2 %		
46	2° booster di coppia ①	9999		0–30 %	Impostazione della percentuale della tensione di uscita a 0 Hz quando è inserito il segnale RT
				9999	Nessun aumento della coppia

Parametri correlati		Vedere la sezione
3	Frequenza base	6.5.1
19	Tensione alla frequenza base	6.5.1
71	Selezione motore	6.8.2
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Impostazione della coppia di avvio

Il valore impostato indica la percentuale della tensione di uscita massima alla quale verrà aumentata la tensione di uscita a 0 Hz. Dal momento dell'avvio fino al raggiungimento della frequenza e della tensione di set point, la tensione aumenta in modo direttamente proporzionale alla frequenza.

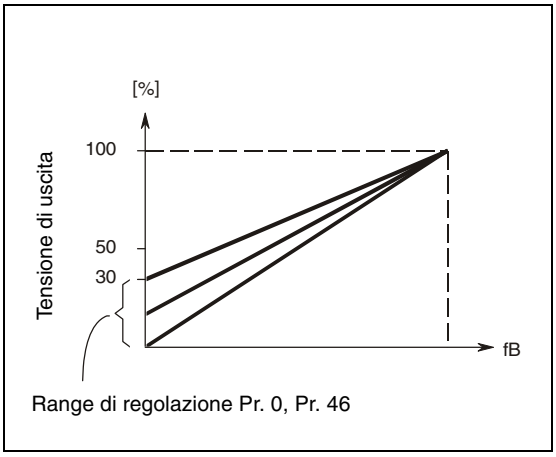


Fig. 6-1:
Relazione tra frequenza di uscita e tensione di uscita

I000001C

ATTENZIONE:

Questa impostazione deve essere effettuata con estrema cautela.

Se il valore impostato è troppo alto, il motore opera in sovratensione e arriva alla saturazione magnetica. In queste condizioni, l'assorbimento di corrente aumenta nettamente senza produrre una coppia più elevata. Aumentare perciò la regolazione gradualmente e a piccoli incrementi (ca. 0,5 %) fino al raggiungimento di una coppia sufficiente. Il valore massimo non dovrebbe superare il 10 %.

Osservare le specifiche fornite dal produttore del motore.

Impostazione del 2° booster di coppia (segnale RT, Pr. 46)

Il 2° booster coppia è utile quando l'applicazione richiede un aumento di coppia differente o l'utilizzo di motori diversi comandati separatamente con un unico inverter.

Il parametro 46 viene attivato dal morsetto RT. Per assegnare ad un morsetto il segnale RT, è necessario impostare uno dei parametri da 178 a 184 a "3".

NOTE

Se il segnale RT è attivato, sono attive tutte le seconde funzioni (vedere la sezione 6.10.3).

Le caratteristiche del motore, il carico del motore, il tempo di accelerazione/decelerazione, la lunghezza dei cavi, ecc. possono generare correnti elevate e causare inizialmente una segnalazione di sovraccarico (OL) e quindi un arresto da sovracorrente (E.THM (motore) o E.THT (inverter)). In caso di errore, disattivare il comando di avvio e ridurre quindi l'impostazione del parametro 0 in incrementi dell'1 %.

I parametri 0 e 46 sono validi solo se è attivo il controllo V/f.

Se si collega un motore a coppia costante ad un inverter FR-E740-120 e 170, il booster di coppia deve essere impostato al 2 %. Se il parametro 0 è impostato al 3 % (impostazione di fabbrica) e nel parametro 71 si seleziona un motore a coppia costante, il parametro 0 viene modificato automaticamente al 2 %.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.3.2 Controllo vettoriale di flusso avanzato (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 89, Pr. 800) AD MFVC

Il controllo vettoriale di flusso avanzato (ADMFVC) può essere attivato impostando la potenza nominale del motore, il numero di poli del motore e il tipo di motore con i parametri 80, 81 e 71.

- Funzionamento del controllo vettoriale di flusso avanzato
  La funzione di controllo vettoriale viene usata per migliorare la coppia di esercizio a bassa velocità, attuando una compensazione della tensione tale da produrre la corrente necessaria per la coppia richiesta. La compensazione della frequenza di uscita (compensazione allo scorrimento) riduce la differenza tra la velocità impostata e quella effettiva. Questa funzione è particolarmente utile in caso di forti variazioni del carico.
  Se si sostituisce un inverter della serie FR-E500 utilizzato in modalità di controllo vettoriale, selezionare il controllo vettoriale solo se sono richieste le stesse caratteristiche.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
71	Selezione motore	0	0/1/3–6/13–16/ 23/24/40/43/44/ 50/53/54	Selezionare un motore standard o un motore a coppia costante
80	Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	9999	0,1–15 kW	Impostazione della potenza nominale del motore.
			9999	Utilizzo del controllo V/f
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	9999	2/4/6/8/10	Impostazione del numero di poli del motore
			9999	Utilizzo del controllo V/f
89	Compensazione allo scorrimento (controllo vettoriale)	9999	0–200 %	Compensa la variazione di velocità in presenza di variazioni del carico durante il controllo vettoriale di flusso avanzato Iniziare con un'impostazione del 100 %.
			9999	Il guadagno viene adattato al motore selezionato nel Pr. 71.
800	Selezione del metodo di controllo	20	20	Controllo vettoriale di flusso avanzato ①
			30	Controllo vettoriale semplice ①

Parametri correlati		Vedere la sezione
71	Selezione motore	6.8.2
450	Selezione 2° motore	6.8.2
800	Selezione del metodo di controllo	6.2.1

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① I parametri 80 e 81 devono essere impostati ad un valore diverso da "9999".

Se le condizioni seguenti non sono soddisfatte, selezionare il controllo V/f, poiché la scelta del controllo vettoriale potrebbe causare difetti di funzionamento quali oscillazioni della coppia e della velocità.

- La potenza del motore deve essere pari o di un grado inferiore a quella dell'inverter.
- Il motore collegato deve essere un motore standard Mitsubishi (tipo SF-JR, SF-HR con potenza di 0,2 kW o superiore) o un motore a coppia costante (SF-JRCA a 4 poli, SF-HRCA con potenza da 0,4 kW a 15 kW). Se il motore collegato è di tipo diverso (di altri produttori) è necessario eseguire un'accurata regolazione automatica dei dati (Autotuning).
- Ad ogni inverter è possibile collegare un solo motore.
- La lunghezza del cablaggio tra motore e inverter non deve superare la lunghezza di 30 m. Una lunghezza superiore può causare il peggioramento delle caratteristiche di funzionamento o l'interruzione dell'Autotuning con un allarme.
- La lunghezza massima consentita per il cablaggio del motore dipende dalla taglia dell'inverter e dall'impostazione del parametro 72, "Selezione frequenza PWM" (vedere a pag. 3-12).

Selezione del controllo vettoriale di flusso avanzato

Eseguire accuratamente tutti i collegamenti (vedere la sezione 3.2).

↓

Selezionare il tipo di motore motore con il Pr. 71.

Motore		Pr. 71 ①	Note
Motore standard, motore speciale Mitsubishi	SF-JR	0 (impostazione di fabbrica)	
	SF-HR	40	
	Altri	3	Eseguire l'Autotuning ②
Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	1	
	SF-HRCA 4P	50	
	Altri (SF-JRC, ecc.)	13	Eseguire l'Autotuning ②
Motore standard di altri produttori	— (autoventilato)	3	Eseguire l'Autotuning ②
Motore a coppia costante di altri produttori	— (servoventilato)	13	Eseguire l'Autotuning ②

① Per una descrizione dettagliata del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.
② Per una descrizione dell'Autotuning dei dati del motore, vedere la sezione 6.8.3.

↓

Selezionare la potenza del motore nel Pr. 80 e il numero di poli nel Pr. 81 (vedere la sezione 6.2.1).

↓ Selezionare la potenza nominale in kW nel Pr. 80, "Potenza motore (controllo vettoriale semplice)" e il numero di poli nel Pr. 81, "Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso". (Nella configurazione iniziale, "9999", è selezionato il controllo V/f).

Selezionare il metodo di controllo con il parametro 800 (vedere la sezione 6.3.2).

↓ Impostare il Pr. 800 a "20" per attivare il controllo vettoriale di flusso avanzato.

Selezionare il comando di avvio e la velocità di riferimento (vedere la sezione 6.18.1).

↓ Selezione dell'origine dei comandi di avvio e di velocità

1) Comando di avvio
   – Tastiera integrata: premere il tasto RUN
   – Controllo esterno: attivare i segnali STF/STR.
2) Impostazione della velocità
   – Tastiera integrata: usare il digital dial
   – Controllo esterno (morsetto 2 o 4)
     Impostare la velocità mediante gli ingressi analogici ai morsetti 2 o 4.
   – Impostazione multivelocità
     La velocità può essere impostata anche mediante i segnali esterni RH, RM e RL.

Ciclo di prova

• All'occorrenza, eseguire l'Autotuning dei dati del motore (Pr. 96) (vedere la sezione 6.8.3).

Fig. 6-2: *Metodo di selezione del controllo vettoriale di flusso avanzato*

NOTA

Se è attiva la funzione di controllo vettoriale di flusso avanzato, le oscillazioni di velocità aumentano leggermente rispetto alla modalità di controllo V/f. È perciò preferibile non utilizzare questa modalità per le applicazioni che, alle basse velocità, consentono solo deviazioni molto piccole (ad esempio, rettificatrici o macchine di imballaggio).

L'uso di un filtro di uscita FFR-DT può causare la riduzione della coppia.

Compensazione delle oscillazioni di velocità in condizioni di carico variabile

Il parametro 89 permette di livellare le oscillazioni della velocità del motore in condizioni di carico variabile. (Questa funzione può essere usata, ad esempio, quando il comando di velocità non corrisponde alla velocità impostata dopo la sostituzione di un inverter FR-E500 con il modello FR-E700).

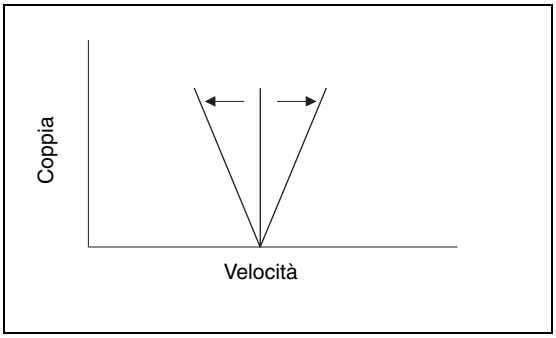


Fig. 6-3:
Compensazione delle oscillazioni di velocità

I001544E

6.3.3 Controllo vettoriale semplice (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800) GP MFVC

Il funzionamento e le applicazioni del controllo vettoriale semplice corrispondono a quelle dell'inverter FR-E500. Per le altre applicazioni, selezionare il controllo vettoriale di flusso avanzato.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
71	Selezione motore	0	0/1/3–6/13–16/23/24/40/43/44/50/53/54	Selezionare un motore standard o un motore a coppia costante
80	Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	9999	0,1–15 kW	Impostazione della potenza nominale del motore.
			9999	Utilizzo del controllo V/f
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	9999	2/4/6/8/10	Impostazione del numero di poli del motore
			9999	Utilizzo del controllo V/f
800	Selezione del metodo di controllo	20	20	Controllo vettoriale di flusso avanzato ①
			30	Controllo vettoriale semplice ①

Parametri correlati		Vedere la sezione
3	Frequenza base	6.5.1
19	Tensione alla frequenza base	6.5.1
71	Selezione motore	6.8.2
77	Selezione scrittura parametri	6.17.2

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① I parametri 80 e 81 devono essere impostati ad un valore diverso da "9999".

Se le condizioni seguenti non sono soddisfatte, selezionare il controllo V/f, poiché il controllo vettoriale potrebbe causare difetti di funzionamento quali oscillazioni della coppia e della velocità.

- La potenza del motore deve essere pari o di un grado inferiore a quella dell'inverter.
- Il motore collegato deve essere un motore standard Mitsubishi (tipo SF-JR, SF-HR con potenza di 0,2 kW o superiore) o un motore a coppia costante (SF-JRCA a 4 poli, SF-HRCA con potenza da 0,4 kW a 15 kW). Se il motore collegato è di tipo diverso (di altri produttori) è necessario eseguire un'accurata regolazione automatica dei dati (Autotuning).
- Ad ogni inverter è possibile collegare un solo motore.
- Il cablaggio tra motore e inverter non deve superare la lunghezza di 30 m. Una lunghezza superiore può causare il peggioramento delle caratteristiche di funzionamento o l'interruzione dell'Autotuning con un allarme.
- La lunghezza massima consentita per il cablaggio del motore dipende dalla taglia dell'inverter e dall'impostazione del parametro 72, "Selezione frequenza PWM" (vedere a pag. 3-12).

Selezione del controllo vettoriale

Eseguire accuratamente tutti i collegamenti (vedere la sezione 3.2).

↓

Selezionare il tipo di motore motore con il Pr. 71.

Motore		Pr. 71 ①	Note
Motore standard, motore speciale Mitsubishi	SF-JR	0 (impostazione di fabbrica)	
	SF-HR	40	
	Altri	3	Eseguire l'Autotuning ②
Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	1	
	SF-HRCA 4P	50	
	Altri (SF-JRC, ecc.)	13	Eseguire l'Autotuning ②
Motore standard di altri produttori	— (autoventilato)	3	Eseguire l'Autotuning ②
Motore a coppia costante di altri produttori	— (servoventilato)	13	Eseguire l'Autotuning ②

① Per una descrizione dettagliata del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.
② Per una descrizione dell'Autotuning dei dati del motore, vedere la sezione 6.8.3.

↓

Selezionare la potenza del motore nel Pr. 80 e il numero di poli nel Pr. 81 (vedere la sezione 6.2.1).

↓

Selezionare la potenza nominale in kW nel Pr. 80, "Potenza motore (controllo vettoriale semplice)" e il numero di poli nel Pr. 81, "Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso". (Nella configurazione iniziale, "9999", è selezionato il controllo V/f).

Selezionare il metodo di controllo con il parametro 800 (vedere la sezione 6.3.2).

↓

Impostare il Pr. 800 a "30" per attivare il controllo vettoriale semplice.

Selezionare il comando di avvio e la velocità di riferimento (vedere la sezione 6.18.1).

↓

Selezione dell'origine dei comandi di avvio e di velocità

1) Comando di avvio
   – Tastiera integrata: premere il tasto RUN
   – Controllo esterno: attivare i segnali STF/STR.

2) Impostazione della velocità
   – Tastiera integrata: usare il digital dial
   – Controllo esterno (morsetto 2 o 4)
     Impostare la velocità mediante gli ingressi analogici ai morsetti 2 o 4.
   – Impostazione multivelocità
     La velocità può essere impostata anche mediante i segnali esterni RH, RM e RL.

Ciclo di prova

- All'occorrenza, eseguire l'Autotuning dei dati del motore (Pr. 96) (vedere la sezione 6.8.3).
- Attivare la compensazione allo scorrimento (Pr. 245, Pr. 246, Pr. 247, vedere la sezione 6.3.4).

Fig. 6-4: *Metodo di selezione del controllo vettoriale semplice*

NOTA

Se è attiva la funzione di controllo vettoriale semplice, le oscillazioni di velocità aumentano leggermente rispetto alla modalità di controllo V/f. È perciò preferibile non utilizzare questa modalità per le applicazioni che, alle basse velocità, consentono solo deviazioni molto piccole (ad esempio, rettificatrici o macchine di imballaggio).

L'uso di un filtro di uscita FFR-DT può causare la riduzione della coppia.

6.3.4 Compensazione allo scorrimento (Pr. 245 a Pr. 247) V/F GP MFVC

Per ottenere una velocità costante, lo scorrimento del motore può essere compensato mediante la corrente del motore.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
245	Compensazione allo scorrimento nominale	9999	0,01–50 %	Impostazione dello scorrimento nominale del motore
			0/9999	Nessuna compensazione allo scorrimento
246	Tempo di risposta per compensazione allo scorrimento	0,5 s	0,01–10 s	Impostazione del tempo di risposta per la compensazione allo scorrimento Quanto minore è il tempo di risposta, tanto più rapida è la reazione. Se il carico è troppo elevato può essere generato l'allarme E.OV□.
247	Selezione modalità di compensazione allo scorrimento	9999	0	Nel funzionamento a potenza costante (con frequenza superiore al valore impostato nel Pr. 3), la compensazione allo scorrimento è disattivata.
			9999	Nella regione a potenza costante, la compensazione allo scorrimento è abilitata.

Parametri correlati		Vedere la sezione
1	Frequenza massima	6.4.1
3	Frequenza base	6.5.1

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

La compensazione allo scorrimento viene attivata con l'immissione dello scorrimento nominale del motore. Calcolare lo scorrimento nominale del motore usando la formula seguente:

$$\text{Scorrimento nominale} = \frac{\text{Velocitá di sincronismo alla frequenza base} - \text{Velocitá nominale}}{\text{Velocitá di sincronismo alla frequenza base}} \times 100\ \%$$

NOTE

Se si utilizza la compensazione allo scorrimento, la frequenza di uscita può superare la frequenza impostata. Impostare perciò nel parametro 1 un valore leggermente superiore alla frequenza di set point.

In modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato, la compensazione allo scorrimento è sempre attiva. Le impostazioni dei parametri 245–247 non hanno effetto.

6.3.5 Funzione di prevenzione allo stallo (Pr. 22, Pr. 23, Pr. 48, Pr. 66, Pr. 156, Pr. 157, Pr. 277)

Questa funzione controlla la corrente di uscita e modifica automaticamente la frequenza di uscita per impedire l'attivazione indesiderata di funzioni di protezione in caso di sovracorrente o di sovratensione. È possibile effettuare una specie di limitazione di coppia.
Il limite di prevenzione allo stallo e il monitoraggio intelligente della corrente di uscita possono essere selezionati nella fase di accelerazione/decelerazione, durante il funzionamento o nel ciclo di rigenerazione.

- Limite di prevenzione allo stallo
  Se la corrente di uscita supera il valore del limite di prevenzione allo stallo, la frequenza di uscita dell'inverter viene modificata automaticamente per ridurre la corrente in uscita.
- Rilevamento intelligente della corrente di uscita
  Se la corrente in uscita supera il valore limite, l'inverter và in autolimitazione per impedire l'intervento di una sovracorrente.
- Limite di coppia
  La frequenza di uscita dell'inverter viene controllata in modo che la coppia di uscita (la corrente erogatrice di coppia) non superi il limite di prevenzione allo stallo (come valore di riferimento si assume la coppia nominale del motore).

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
22	Limite di prevenzione allo stallo	150 %	0	Limite di prevenzione allo stallo disabilitato
			0,1–120 %	Impostazione del valore di attivazione del limite di prevenzione allo stallo
23	Livello di prevenzione allo stallo ad alta frequenza	9999	0–200 %	Il limite di prevenzione allo stallo è attivo a partire dalla frequenza impostata al Pr. 66
			9999	Limite di prevenzione allo stallo costante
48	2° limite di prevenzione allo stallo	9999	0	Limite di prevenzione allo stallo disabilitato
			0,1–200 %	Impostazione del 2° limite di prevenzione allo stallo
			9999	Vedere Pr. 22
66	Frequenza di inizio riduzione limite di prevenzione allo stallo ad alta frequenza	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di attivazione del limite di prevenzione allo stallo
156	Selezione del limite di prevenzione allo stallo	0	0–31/ 100/101	Selezionare il limite di prevenzione allo stallo e il rilevamento intelligente della corrente di uscita
157	Tempo di attesa segnale OL	0 s	0–25 s	Tempo di attesa prima dell'uscita del segnale OL dopo l'attivazione del limite di prevenzione allo stallo
			9999	Il segnale OL non viene emesso
277	Commutazione tipo di attivazione del limite di prevenzione allo stallo	0	0	La soglia di attivazione corrisponde alla corrente in uscita
			1	La soglia di attivazione corrisponde alla coppia (corrente erogatrice di coppia)

Parametri correlati		Vedere la sezione
3	Frequenza base	6.5.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Diagramma a blocchi

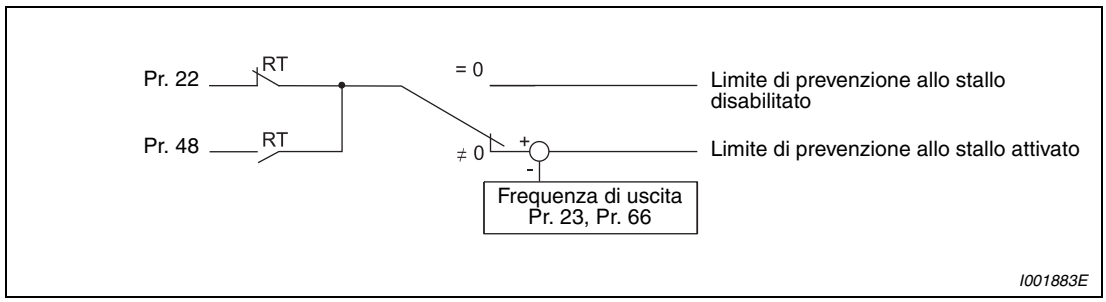


Fig. 6-5: *Diagramma a blocchi del limite di prevenzione allo stallo*

Impostazione del limite di prevenzione allo stallo (Pr. 22)

Impostare nel parametro 22 il limite di prevenzione allo stallo con riferimento alla corrente nominale dell'inverter. Normalmente, non è necessario modificare la configurazione iniziale (150 %).

Il limite di prevenzione allo stallo ha l'effetto di fermare (ritardare) l'accelerazione, di decelerare il motore durante il funzionamento a velocità costante e di bloccare la decelerazione.

Quando interviene il limite di prevenzione allo stallo viene emesso il segnale OL.

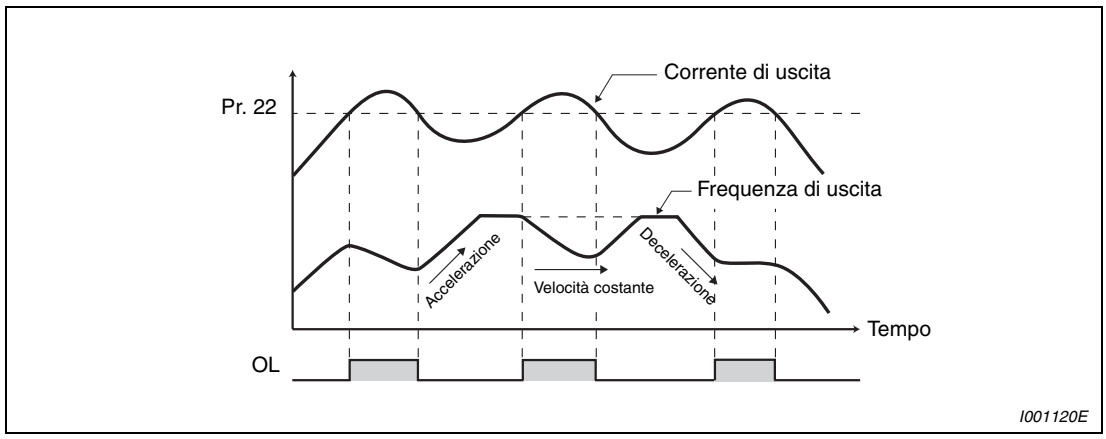


Fig. 6-6: *Funzionamento del limite di prevenzione allo stallo*

NOTA

Una condizione di sovraccarico prolungata può causare l'attivazione di una funzione di protezione (ad esempio, l'attivazione del relè di protezione "E.THM").

Protezione dal sovraccarico mediante il limite di coppia (Pr. 277)

Impostando il parametro 277 "Commutazione tipo di attivazione del limite di prevenzione allo stallo" al valore "1" si attiva la limitazione della coppia.

Se la coppia (corrente generatrice di coppia) supera il limite impostato come prevenzione allo stallo, la frequenza di uscita viene controllata in modo da ridurne il livello. In questo caso, il limite di prevenzione allo stallo si riferisce alla coppia nominale del motore.

NOTE

La limitazione della coppia non può essere applicata correttamente se si utilizzano più motori collegati contemporaneamente allo stesso inverter.

Poiché nel funzionamento a potenza costante (al di sopra della frequenza base impostata nel Pr. 3) il flusso magnetico diminuisce, l'inverter lavora con una coppia inferiore al limite di prevenzione allo stallo.

Se il limite di coppia viene attivato nel ciclo rigenerativo, la frequenza di uscita aumenta fino alla frequenza massima.

Nella fase frenante, il limite di coppia non è efficace al di sotto di 5 Hz.

Quando si attiva il limite di coppia in modalità di controllo V/f, osservare i punti seguenti:

- La taglia dell'inverter deve corrispondere a quella del motore.
- La soglia di attivazione del limite di prevenzione allo stallo (limite di coppia) si riferisce alla coppia nominale di un motore di potenza corrispondente a quella dell'inverter.
- Impostando un valore troppo alto nel parametro 0 "Booster di coppia", il limite di coppia interviene a basse velocità.
- Se la limitazione della coppia non è sufficiente, selezionare il controllo vettoriale di flusso avanzato.

Emissione del segnale OL (Pr. 157)

Se il limite di prevenzione allo stallo è abilitato, è possibile monitorarlo attraverso il segnale OL. La durata degli impulsi del segnale è maggiore di 100 ms. Con il parametro 157 è possibile impostare un ritardo per l'emissione del segnale.
Se la corrente di uscita scende a un valore pari o inferiore al limite di prevenzione allo stallo, il segnale OL viene nuovamente disabilitato.

Il segnale OL viene emesso anche quando si attiva la "Funzione di prevenzione sovratensione".

Per assegnare il segnale OL ad un morsetto di uscita, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "3" (logica positiva) od a "103" (logica negativa).

Valore Pr. 157	Stato del segnale OL
0	Il segnale OL si attiva non appena interviene il limite di prevenzione allo stallo.
0,1–25 s	Il segnale OL si attiva con il ritardo impostato dopo l'attivazione del limite di prevenzione allo stallo.
9999	Il segnale OL non si attiva

Tab. 6-3: *Impostazione del parametro 157*

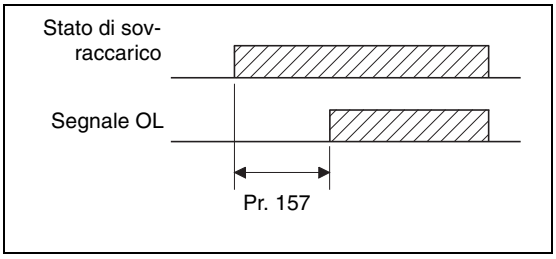


Fig. 6-7:
Emissione del segnale OL

NOTE

Se dopo l'attivazione del limite di prevenzione allo stallo la frequenza scende a 1 Hz per 3 secondi, viene generato il messaggio di errore E.OLT e l'inverter và in allarme.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 190 a 192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Impostazione del limite di prevenzione allo stallo ad alta frequenza (Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66)

Nel funzionamento a potenza costante (al di sopra della frequenza di base del motore), i processi di accelerazione richiedono una corrente sensibilmente più elevata. Durante il funzionamento a frequenza elevata, se il rotore è bloccato la corrente è inferiore alla corrente nominale del motore. In questo caso, la funzione di protezione OL non viene attivata. Per consentire l'attivazione della funzione di protezione, è possibile ridurre il limite di prevenzione allo stallo da applicare nel funzionamento ad alta frequenza. (Esempio di applicazione: azione centrifuga ad alta velocità).

Il parametro 23 permette di modificare il limite di prevenzione allo stallo per valori di frequenza superiori all'impostazione del parametro 66. Se ad esempio il parametro 66 è impostato a 75 Hz, il valore di attivazione della protezione del motore a una frequenza di uscita di 150 Hz può essere ridotto al 75 % impostando il parametro 23 sul 100 %, oppure al 66 % impostando il parametro 23 sul 50 % (vedere anche la formula qui sotto). Normalmente, il parametro 66 è impostato a 50 Hz e il parametro 23 al 100 %..

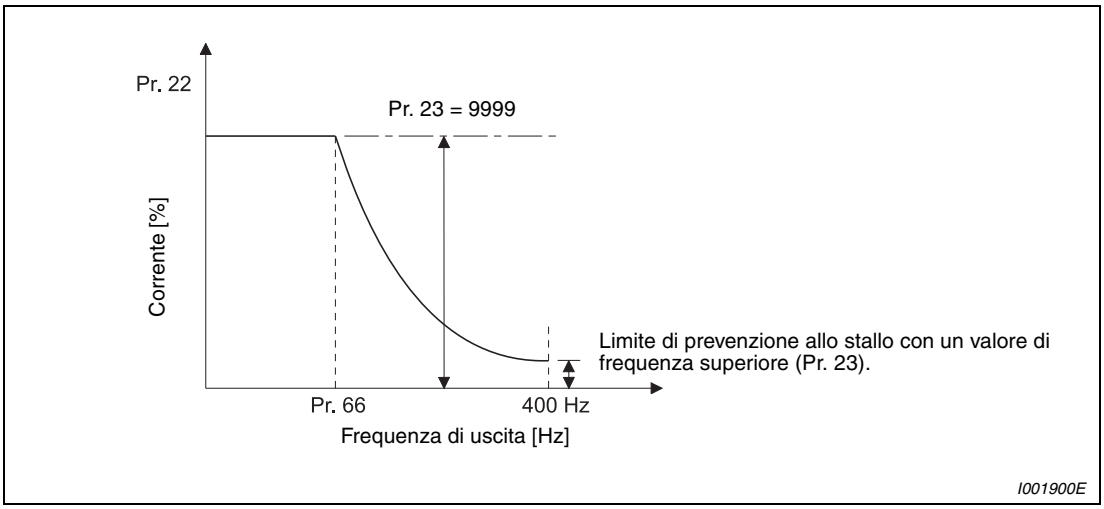


Fig. 6-8: *Andamento del limite di prevenzione allo stallo*

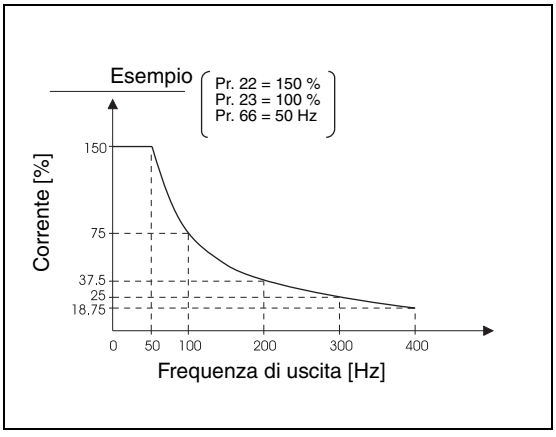


Fig. 6-9:
Andamento del limite di prevenzione allo stallo con Pr. 22 = 150 %, Pr. 23 = 100 % e Pr. 66 = 50 Hz

Il limite di prevenzione allo stallo in percentuale può essere calcolato come segue:

$$\text{Limite di prevenzione allo stallo [\%]} = A + B \times \left[\frac{\text{Pr. 22} - A}{\text{Pr. 22} - B}\right] \times \left[\frac{\text{Pr. 23} - 100}{100}\right]$$

$$\text{con } A = \frac{\text{Pr. 66 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{\text{Frequenza di uscita [Hz]}}, \; B = \frac{\text{Pr. 66 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{400 \text{ Hz}}$$

Se nel parametro 23 è impostato il valore "9999", il limite di prevenzione allo stallo non è attivo alle frequenze elevate e il limite impostato nel parametro 22 vale per tutte le frequenze.

Impostazione del secondo limite di prevenzione allo stallo (Pr. 48)

Il limite di prevenzione allo stallo può essere modificato mediante un segnale esterno. L'inserimento del segnale RT attiva il secondo limite di prevenzione allo stallo impostato nel parametro 48.

Il segnale RT può essere assegnato ad un morsetto di uscita impostando uno dei parametri da 178 a 184 a "3".

NOTE

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Se il segnale RT è attivo, vengono applicate le seconde funzioni dei parametri.

Selezione del limite di prevenzione allo stallo (Pr. 156)

Il limite di prevenzione allo stallo e il rilevamento intelligente della corrente di uscita possono essere disattivati ed è possibile scegliere le condizioni di attivazione del segnale OL.

La tabella seguente fornisce indicazioni sull'impostazione corretta del parametro 156:

Valore impostato	Rilevamento intelligente della corrente di uscita ③	Limite di prevenzione allo stallo (relè termico del motore)			Emissione del segnale OL	
		Fase di accelerazione	Velocità costante	Fase di decelerazione	Nessun allarme	Arresto con allarme "E.OLT"
0	✔	✔	✔	✔	✔	—
1	—	✔	✔	✔	✔	—
2	✔	—	✔	✔	✔	—
3	—	—	✔	✔	✔	—
4	✔	✔	—	✔	✔	—
5	—	✔	—	✔	✔	—
6	✔	—	—	✔	✔	—
7	—	—	—	✔	✔	—
8	✔	✔	✔	—	✔	—
9	—	✔	✔	—	✔	—
10	✔	—	✔	—	✔	—
11	—	—	✔	—	✔	—
12	✔	✔	—	—	✔	—
13	—	✔	—	—	✔	—
14	✔	—	—	—	①	①
15	—	—	—	—	①	①
16	✔	✔	✔	✔	—	✔
17	—	✔	✔	✔	—	✔
18	✔	—	✔	✔	—	✔
19	—	—	✔	✔	—	✔
20	✔	✔	—	✔	—	✔
21	—	✔	—	✔	—	✔
22	✔	—	—	✔	—	✔
23	—	—	—	✔	—	✔
24	✔	✔	✔	—	—	✔
25	—	✔	✔	—	—	✔
26	✔	—	✔	—	—	✔
27	—	—	✔	—	—	✔
28	✔	✔	—	—	—	✔
29	—	✔	—	—	—	✔
30	✔	—	—	—	①	①
31	—	—	—	—	①	①
100 A ②	✔	✔	✔	✔	✔	—
100 B ②	—	—	—	—	①	①
101 A ②	—	✔	✔	✔	✔	—
101 B ②	—	—	—	—	①	①

Tab. 6-4: *Impostazione del parametro 156 (A = driving mode, B = rigenerazione)*

① Poiché non sono attivati né il rilevamento intelligente della corrente né il limite di prevenzione allo stallo, non vengono emessi né il segnale OL né l'allarme "E.OLT".

② Le impostazioni "100" e "101" permettono la selezione delle funzioni durante il funzionamento o nella fase di rigenerazione. Se è impostato il valore "101", il rilevamento intelligente della corrente di uscita è disabilitato in modalità di rigenerazione.

③ Il segnale OL non viene emesso se è attiva la funzione di monitoraggio intelligente della corrente di uscita.

NOTE

In condizioni di carico elevato o quando il tempo di accelerazione/decelerazione è ridotto, è possibile che si attivi la funzione di prevenzione allo stallo e che il motore non si arresti nel tempo di accelerazione/decelerazione impostato. In questo caso, modificare il valore del parametro 156.

Nelle applicazioni di sollevamento è opportuno disattivare il rilevamento intelligente della corrente di uscita, poiché la mancanza di coppia potrebbe causare la caduta del carico.

ATTENZIONE:

- ***Non impostare un valore troppo piccolo per il limite di prevenzione allo stallo, poiché la coppia erogata non sarebbe sufficiente.***
- ***Prima dell'utilizzo, eseguire un ciclo di prova.***
  Il limite di prevenzione allo stallo può causare un aumento del tempo di accelerazione.
  A velocità costante, il limite di prevenzione allo stallo può causare una variazione della velocità.
  Durante la decelerazione, il limite di prevenzione allo stallo può causare un allungamento del tempo di decelerazione e, di conseguenza, della distanza di arresto.

6.4 Limitazione della frequenza di uscita

Impostazione	Parametri da impostare		Vedere la sezione
Impostazione della frequenza di uscita minima e massima	Frequenza minima/massima	Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18	6.4.1
Eliminazione dei fenomeni di risonanza	Salto di frequenza	Pr. 31–Pr. 36	6.4.2

6.4.1 Frequenza minima e massima (Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18)

Mediante i parametri è possibile stabilire i limiti superiore e inferiore per la frequenza di uscita.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
1	Frequenza massima	120 Hz	0–120 Hz	Impostazione del limite superiore per la frequenza di uscita
2	Frequenza minima	0 Hz	0–120 Hz	Impostazione del limite inferiore per la frequenza di uscita
18	Limite di frequenza ad alta velocità ①	120 Hz	120–400 Hz	Impostazione per il funzionamento a frequenze superiori a 120 Hz

Parametri correlati		Vedere la sezione
13	Frequenza di start	6.7.2
15	Frequenza Jog	6.6.2
125	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	6.16.3
126	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	6.16.3

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Impostazione della frequenza di uscita massima

Con il parametro 1 è possibile impostare la frequenza di uscita massima dell'inverter tra 0 e 120 Hz. Questo valore rappresenta la frequenza di uscita che non deve essere superata, indipendentemente dalle condizioni di funzionamento.

Se si desidera impostare una frequenza di uscita superiore a 120 Hz, occorre utilizzare il parametro 18. Specificando un valore nel parametro 18, questo prevale automaticamente sul valore del parametro 1.

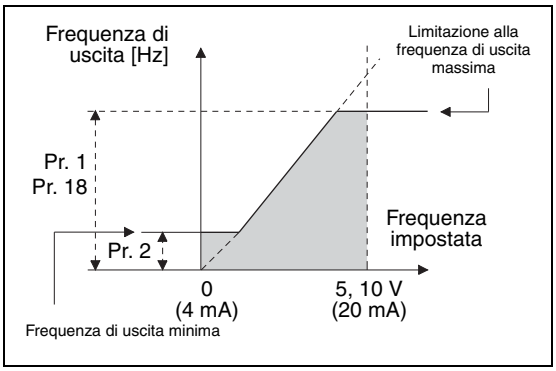


Fig. 6-10:
Frequenza di uscita minima e massima

I001100E

NOTA

Per azionare il motore al di sopra dei 50 Hz mediante il segnale di ingresso analogico, è necessario modificare i parametri 125 e 126 (vedere la sezione 6.16.3). Impostando solo il parametro 1 o il parametro 18, il motore non può essere controllato oltre i 50 Hz con un comando analogico.

Impostazione della frequenza di uscita minima

Con il parametro 2 è possibile impostare la frequenza di uscita minima tra 0 e 120 Hz.

NOTE

Se la frequenza JOG (Pr. 15) è pari o inferiore al valore impostato nel parametro 2, l'impostazione del parametro 15 ha la precedenza.

Se l'attivazione del limite di prevenzione allo stallo causa una riduzione della frequenza, è possibile che il valore scenda al di sotto di quello impostato nel parametro 2.

ATTENZIONE:

Se il valore del parametro 2 è superiore a quello del parametro 13, il motore si avvia con la frequenza impostata nel parametro 2 non appena l'inverter riceve un segnale di marcia, anche se non è stata impostata una frequenza.

6.4.2 Salto di frequenza per l'eliminazione dei fenomeni di risonanza (Pr. 31 a Pr. 36)

La regolazione del salto di frequenza mediante i parametri da 31 a 36 consente di evitare i fenomeni di risonanza che possono insorgere durante il funzionamento.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
31	Salto di frequenza 1A	9999	0–400 Hz/9999	Impostazioni per i salti di frequenza 1A-1B, 2A-2B e 3A-3B. 9999: Funzione disabilitata
32	Salto di frequenza 1B	9999	0–400 Hz/9999	
33	Salto di frequenza 2A	9999	0–400 Hz/9999	
34	Salto di frequenza 2B	9999	0–400 Hz/9999	
35	Salto di frequenza 3A	9999	0–400 Hz/9999	
36	Salto di frequenza 3B	9999	0–400 Hz/9999	

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

È possibile definire fino a tre salti di frequenza nella successione desiderata. Per ogni salto occorre stabilire la frequenza superiore e quella inferiore.

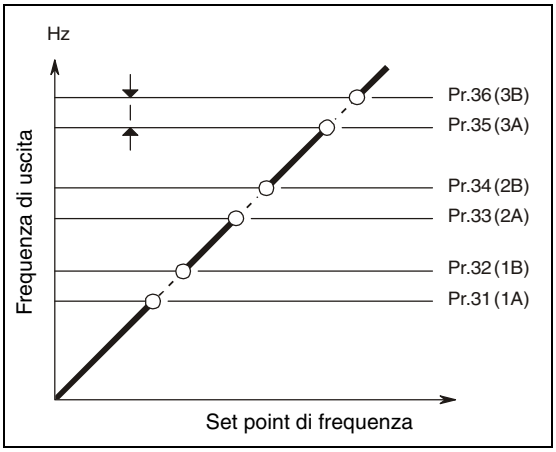


Fig. 6-11:
Definizione dei salti di frequenza

I000019C

I diagrammi seguenti forniscono indicazioni utili per la selezione dei punti di salto. Nel diagramma a sinistra, il salto avviene alla fine dell'intervallo di frequenza soppresso. In questo caso è necessario immettere la frequenza inferiore nel parametro 31, "Salto di frequenza 1A". Nel diagramma a destra, il salto avviene all'inizio dell'intervallo di frequenza soppresso. In questo caso è necessario immettere prima la frequenza superiore nel parametro 31, "Salto di frequenza 1A".

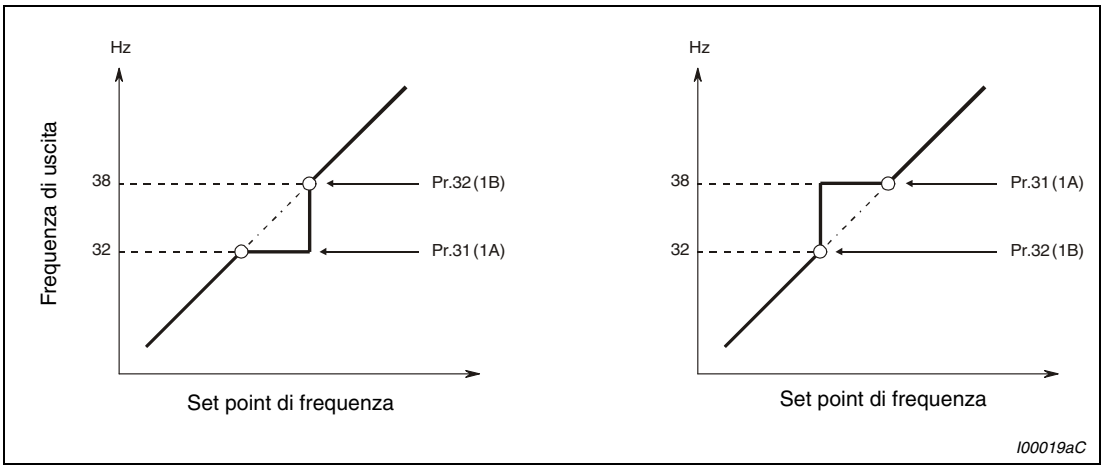


Fig. 6-12: *Selezione del punto di salto*

NOTA

Durante la fase di accelerazione o decelerazione, i "salti" vengono applicati con le rampe impostate.

6.5 Impostazione caratteristica V/f

Impostazione	Parametri da impostare		Vedere la sezione
Impostazione della caratteristica V/f del motore	Frequenza base, tensione di uscita massima	Pr. 3, Pr. 19, Pr. 47	6.5.1
Selezione della curva caratteristica V/f corrispondente al carico	Selezione della curva di carico	Pr. 14	6.5.2

6.5.1 Caratteristica V/f (Pr. 3, Pr. 19, Pr. 47) V/F

I parametri seguenti permettono di adattare le caratteristiche dell'inverter a quelle del motore.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
3	Frequenza base	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza alla quale il motore raggiunge la coppia nominale (50/60 Hz)
19	Tensione alla frequenza base ①	8888	0–1000 V	Impostazione della tensione nominale del motore
			8888	95 % della tensione di alimentazione
			9999	Tensione di alimentazione
47	2° curva V/f ①	9999	0–400 Hz	Impostazione della frequenza base con attivo il segnale RT
			9999	2° curva V/F disabilitata

Parametri correlati		Vedere la sezione
14	Selezione curva di carico	6.5.2
29	Caratteristica di accelerazione/ decelerazione	6.7.3
83	Tensione nominale del motore per Autotuning	6.8.3
84	Frequenza nominale motore per Autotuning	6.8.3
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
	Controllo vettoriale semplice	6.3.3
	Controllo vettoriale di flusso avanzato	6.3.2

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Impostazione della frequenza base (Pr. 3)

In genere, nel parametro 3 viene impostata la frequenza nominale del motore. Le specifiche per la frequenza nominale sono riportate sulla targhetta di identificazione del motore. Se la frequenza nominale indicata sulla targhetta di identificazione del motore è di 60 Hz, impostare il valore di 60 Hz. Un sovraccarico potrebbe causare allarmi nell'inverter, in particolare se il parametro 14 è impostato a "1".

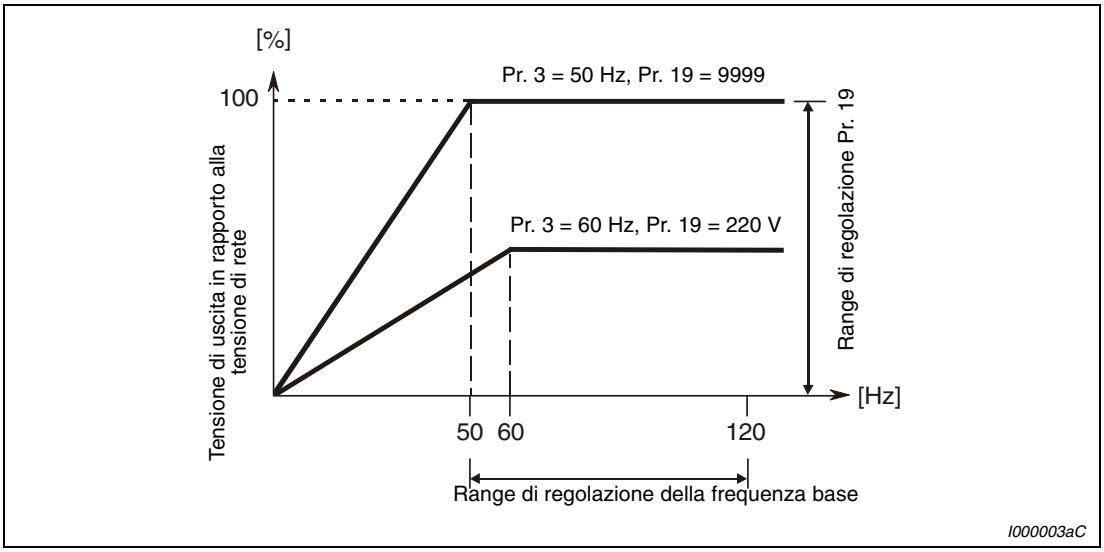

[%]
100
Pr. 3 = 50 Hz, Pr. 19 = 9999
Pr. 3 = 60 Hz, Pr. 19 = 220 V
Tensione di uscita in rapporto alla tensione di rete
Range di regolazione Pr. 19
[Hz]
50 60
120
Range di regolazione della frequenza base
I000003aC

Fig. 6-13: *Rapporto tra tensione di uscita e frequenza di uscita*

Impostazione della seconda curva V/f (Pr. 47)

La seconda curva V/f (2° frequenza base) viene selezionata tramite il morsetto RT. La seconda frequenza di base permette ad esempio di adattare l'uscita dell'inverter nel caso di utilizzo di diversi motori comandati separatamente.

NOTE

Se il segnale RT è inserito, sono attive tutte le seconde funzioni, ad esempio il secondo booster di coppia.

Il segnale RT può essere assegnato a un morsetto impostando uno dei parametri da 178 a 182 a "3".

Impostazione della tensione di uscita massima (Pr. 19)

Il parametro 19 permette di stabilire la tensione di uscita massima dell'inverter. Impostare a tale scopo la tensione di uscita massima consentita (riportata sulla targhetta di identificazione del motore).

Il parametro 19 può inoltre essere utilizzato nei seguenti casi:

- Quando la modalità di rigenerazione viene utilizzata frequentemente (o in modo continuativo)
  Durante la rigenerazione, la tensione di uscita può superare il valore di riferimento e causare una sovracorrente (E.OC□) dovuta all'aumento della corrente del motore.
- In caso di forti fluttuazioni della tensione di rete
  Se la tensione di rete supera la tensione nominale del motore, si possono verificare fluttuazioni di velocità e vi è il rischio che il motore si surriscaldi per effetto di un aumento eccessivo della coppia o della corrente.

NOTE

Se è stato selezionato il controllo vettoriale di flusso avanzato o il controllo vettoriale semplice, le impostazioni dei parametri 3, 19 e 47 non hanno effetto. Vengono applicati i valori dei parametri 83 e 84.
Se il parametro 29, "Caratteristica di accelerazione/decelerazione", è impostato a "1" (caratteristica di accelerazione/decelerazione a S, modello A), i parametri 3 o 47 definiscono i punti di intersezione della curva a S.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

L'inverter non può erogare una tensione superiore alla tensione della rete di alimentazione.

6.5.2 Selezione della curva di carico (Pr. 14)

Il parametro 14 permette di adattare in modo ottimale la curva V/f dell'inverter al tipo di applicazione.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
14	Selezione curva di carico	0	0	Carico a coppia costante
			1	Carico a coppia variabile
			2	Applicazione di sollevamento con coppia di carico costante (booster di coppia in marcia indietro: 0 %)
			3	Applicazione di sollevamento con coppia di carico costante (booster di coppia in marcia avanti: 0 %)

Parametri correlati		Vedere la sezione
0	Booster di coppia	6.3.1
46	2° booster di coppia	6.3.1
3	Frequenza base	6.5.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
	Controllo vettoriale semplice	6.3.3
	Controllo vettoriale di flusso avanzato	6.3.2

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Coppia di carico costante (Pr. 14 = 0, impostazione di fabbrica)

La tensione di uscita aumenta in modo lineare fino al valore massimo insieme alla frequenza di uscita. Questa impostazione è adatta per tipi di carico che presentano una coppia costante a velocità variabile (ad esempio, nastri trasportatori o azionamenti a rulli).

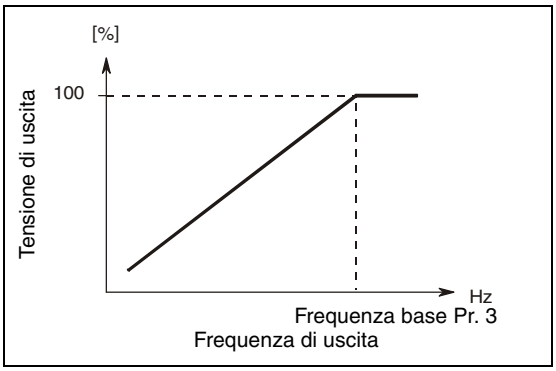


Fig. 6-14:
Caratteristica lineare

I001322C

Coppia di carico variabile (Pr. 14 = 1)

La tensione di uscita aumenta in modo quadratico fino al valore massimo, insieme alla frequenza di uscita. Questa impostazione è adatta per i tipi di carico la cui coppia varia in modo quadratico insieme alla velocità (ad esempio, ventilatori e vari tipi di pompa).

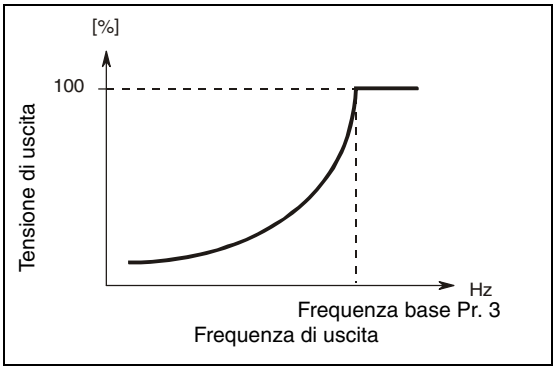


Fig. 6-15:
Caratteristica quadratica

I001323C

Applicazioni di sollevamento (Pr. 14 = 2 o 3)

Nelle applicazioni di sollevamento, per il funzionamento in marcia avanti e la modalità di rigenerazione in marcia indietro impostare il valore "2".
Durante la marcia avanti, viene applicato il booster di coppia impostato nel parametro 0.
Durante la marcia indietro il booster di coppia è "0 %".
Se è inserito il segnale RT, è attivo il secondo booster di coppia impostato nel parametro 46.

Nelle applicazioni di sollevamento, per il funzionamento in marcia indietro e la rigenerazione in marcia avanti, ad esempio nei sistemi con contrappeso, impostare il valore "3".

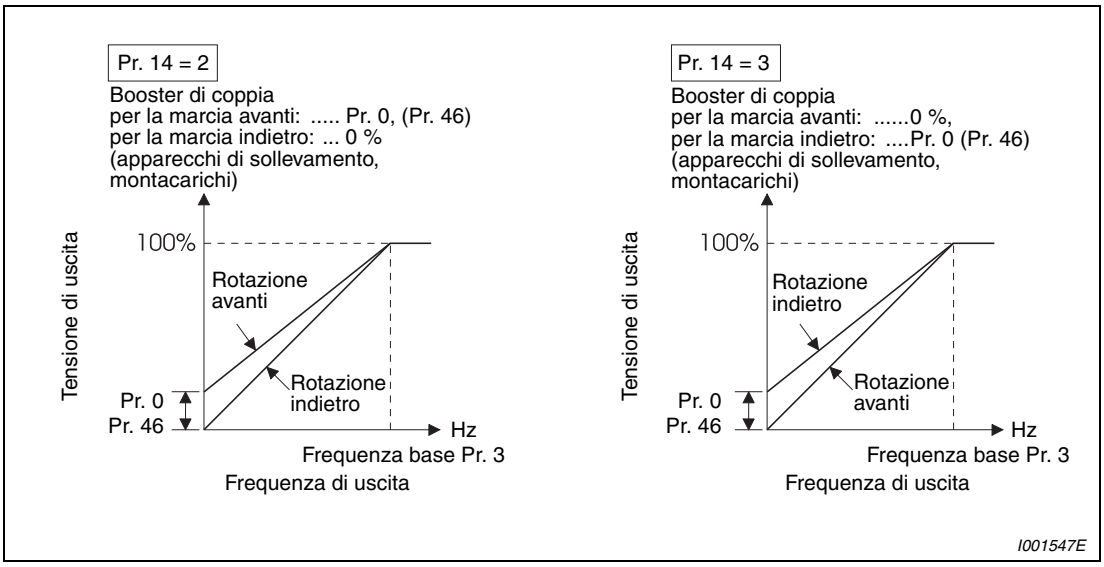


Fig. 6-16: *Caratteristica con aumento manuale della tensione*

NOTE

Il segnale RT può essere assegnato ad un morsetto impostando uno dei parametri da 178 a 184 a "3".

Se un'applicazione di sollevamento richiede un'erogazione di coppia continua in modalità di rigenerazione, è possibile che in tale modalità si verifichi una sovracorrente. In questo caso, regolare il parametro 19, "Tensione alla frequenza base".

Se il segnale RT è attivo, vengono applicate le seconde funzioni dei parametri.

Se è stato selezionato il controllo vettoriale di flusso avanzato o il controllo vettoriale di flusso semplice, le impostazioni di questo parametro non hanno effetto.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.6 Impostazione della frequenza mediante comandi esterni

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Selezione della velocità mediante una combinazione di ingressi	Impostazione multivelocità	Pr. 4–6, Pr. 24–27 Pr. 232–239	6.6.1
Uso della modalità JOG	Funzionamento Jog	Pr. 15, Pr. 16	6.6.2
Regolazione continua della velocità mediante ingressi	Selezione del motopotenziometro digitale	Pr. 59	6.6.3

6.6.1 Impostazione multivelocità (Pr. 4 a Pr. 6, Pr. 24 a Pr. 27, Pr. 232 a Pr. 239)

Gli inverter dispongono di 15 frequenze (velocità) liberamente selezionabili che possono essere impostate all'occorrenza mediante i parametri 4, 5, 6, 24–27 e 232–239.

Le frequenze di uscita fisse possono essere selezionate mediante i morsetti RH, RM, RL e REX.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
4	Preselezione velocità (alta)	50 Hz	0–400 Hz	Frequenza con segnale RH inserito
5	Preselezione velocità (media)	30 Hz	0–400 Hz	Frequenza con segnale RM inserito
6	Preselezione velocità (bassa)	10 Hz	0–400 Hz	Frequenza con segnale RL inserito
24	4° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	Le impostazioni multivelocità da 4 a 15 possono essere selezionate mediante una combinazione dei segnali RH, RM, RL e REX. 9999: non selezionato
25	5° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
26	6° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
27	7° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
232	8° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
233	9° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
234	10° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
235	11° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
236	12° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
237	13° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
238	14° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	
239	15° impostazione multivelocità ①	9999	0–400 Hz/9999	

Parametri correlati		Vedere la sezione
15	Frequenza Jog	6.6.2
59	Selezione funzione remota (moto-potenziometro digitale)	6.6.3
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1

Questi parametri possono essere modificati in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77, "Selezione scrittura parametri", è impostato a "0".

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

All'attivazione del segnale RH viene applicata la frequenza impostata nel parametro 4, all'attivazione del segnale RM quella impostata nel parametro 5 e all'attivazione del segnale RL quella impostata nel parametro 6.

Le impostazioni multivelocità da 4 a 15 possono essere selezionate mediante la combinazione dei morsetti RH, RM, RL e REX. Impostare i valori di frequenza nei parametri 24–27 e 232–239. Nella configurazione iniziale, le impostazioni multivelocità da 4 a 15 sono disabilitate.

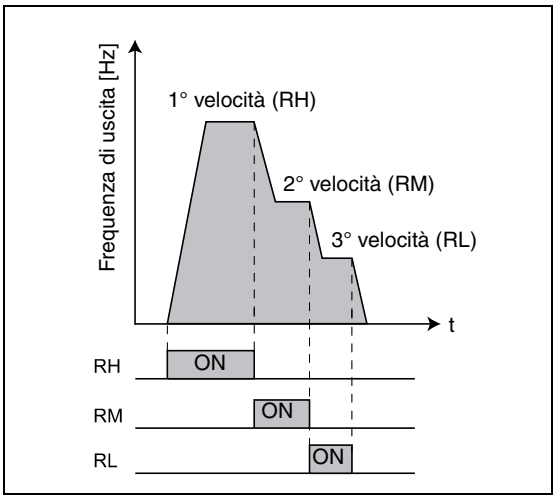


Fig. 6-17:
Richiamo delle velocità predefinite in base all'utilizzo degli ingressi

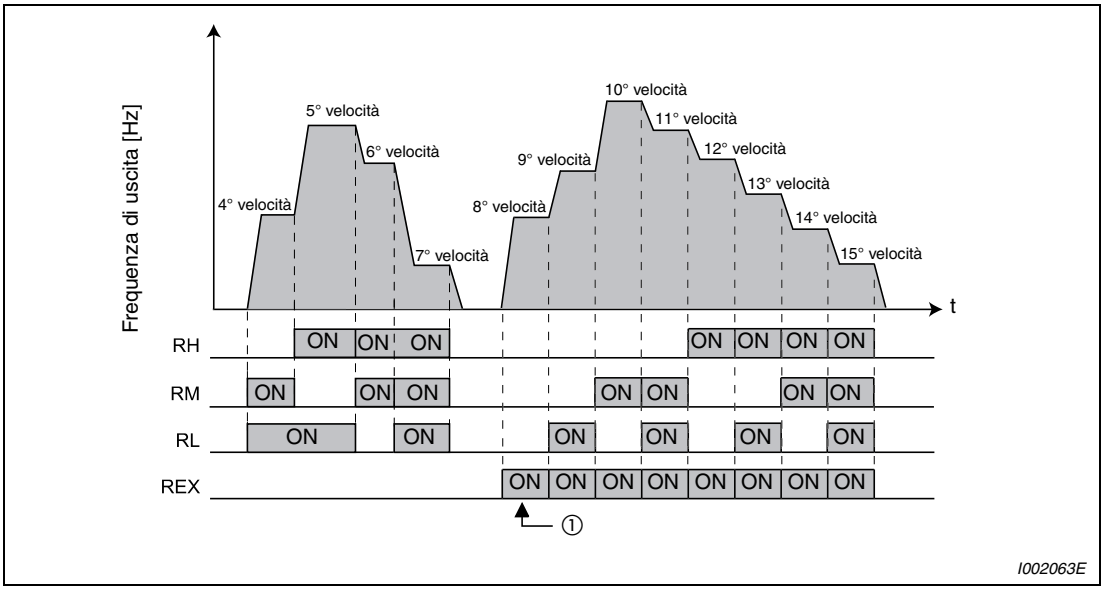


Fig. 6-18: *Richiamo delle velocità predefinite in base all'utilizzo degli ingressi*

① Se il parametro 232 è impostato a "9999" e viene attivato il segnale REX, viene applicata la frequenza selezionata nel parametro 6.

NOTE

Se per la selezione della velocità vengono utilizzati esclusivamente i parametri 4, 5 e 6 (parametri da 24 a 27 = "9999") e per errore vengono selezionate contemporaneamente due velocità, i morsetti si comportano secondo le seguenti priorità: RL ha la priorità su RM e RM ha la priorità su RH.

Nella configurazione iniziale, i segnali RH, RM e RL sono assegnati ai morsetti RH, RM e RL. Per assegnare ad un morsetto di ingresso la funzione corrispondente, impostare uno dei parametri da 178 a 184, "Assegnazione funzioni morsetti di ingresso", a "0" (RL), "1" (RM) o "2" (RH).

Per assegnare ad un morsetto la funzione REX, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "8".

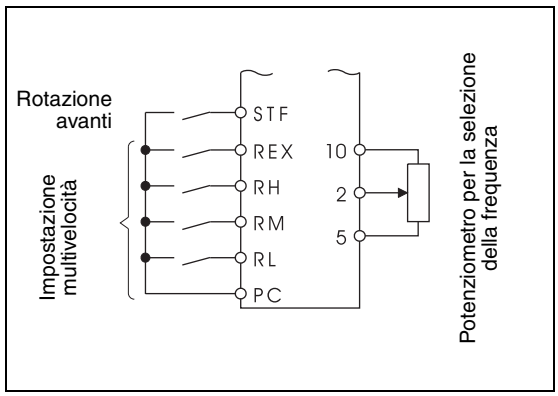


Fig. 6-19:
Esempio di collegamento

I001127E

NOTE

Per l'impostazione della frequenza mediante comandi esterni valgono le seguenti priorità: funzionamento JOG > impostazione multivelocità > segnale di ingresso analogico al morsetto 4 > segnale di ingresso analogico al morsetto 2 (vedere anche la sezione 6.16).

L'inverter deve trovarsi in modalità di controllo esterno o in modalità combinata esterna/PU (Pr. 79 = 3 o 4).

I parametri per le impostazioni multivelocità possono essere regolati sia in modalità di controllo esterno che in modalità PU.

Non sono definite regole di priorità tra i parametri 24–27 e 232–239.

Se il parametro 59 è impostato ad un valore diverso da "0", i segnali RH, RM e RL controllano le funzioni del motopotenziometro digitale. In questo caso, le impostazioni multivelocità non hanno effetto.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.6.2 Modalità Jog (Pr. 15, Pr. 16)

La modalità Jog viene usata per lo start-up della macchina. È possibile impostare una frequenza e un tempo di accelerazione/decelerazione specifici per questa modalità. Quando l'inverter riceve il segnale di marcia, il motore accelera fino alla frequenza impostata nel parametro 15 nel tempo di accelerazione/decelerazione settato nel Pr.16. Il funzionamento Jog è abilitato sia in modalità di controllo esterno che nel funzionamento da PU.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
15	Frequenza Jog	5 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza per la modalità JOG
16	Tempo di accelerazione/decelerazione Jog	0,5 s	0–3600/360 s	Impostazione del tempo di accelerazione/decelerazione per la modalità Jog Il valore si riferisce alla frequenza di riferimento definita nel Pr. 20 e all'incremento definito nel Pr. 21. Pr. 21 = 0 (impostazione di fabbrica) Range di regolazione: 0–3600 s Incremento: 0,1 s Pr. 21 = 1 Range di regolazione: 0–360 s Incremento: 0,01 s Il tempo di accelerazione e di decelerazione non possono essere regolati separatamente.

Parametri correlati		Vedere la sezione
13	Frequenza di start	6.7.2
29	Caratteristica di accelerazione/ decelerazione	6.7.3
20	Frequenza di riferimento per il tempo di accelerazione/ decelerazione	6.7.1
21	Incrementi di tempo per accelerazione/ decelerazione	6.7.1
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1

I parametri sopra indicati vengono visualizzati come parametri di base solo se sono installate le tastiere di programmazione FR-PU04 o FR-PU07. Se non è collegata una tastiera di programmazione, questi parametri possono essere regolati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Selezione della modalità Jog con controllo esterno

In modalità di controllo esterno, il funzionamento Jog viene attivato mediante l'invio di un segnale al morsetto JOG. La direzione di rotazione viene definita dai morsetti STF e STR. Per assegnare ad un morsetto la funzione JOG, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "5".

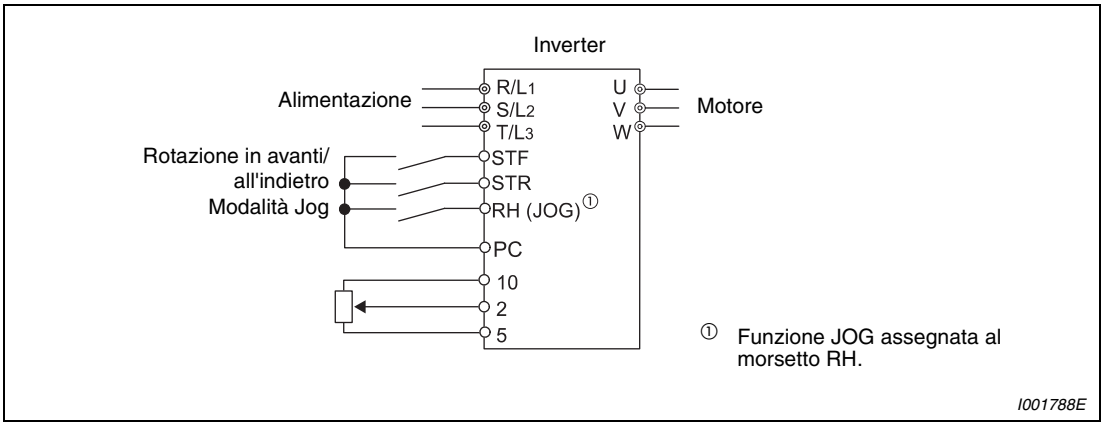


Fig. 6-20: *Esempio di collegamento per l'uso della modalità Jog in modalità di controllo esterno*

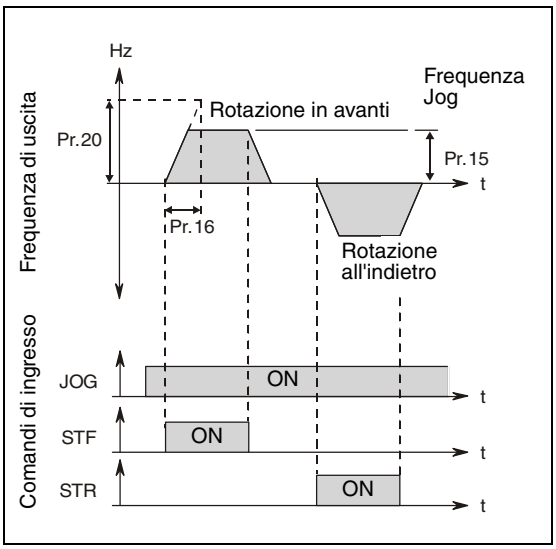


Fig. 6-21:
Andamento dei segnali in modalità Jog

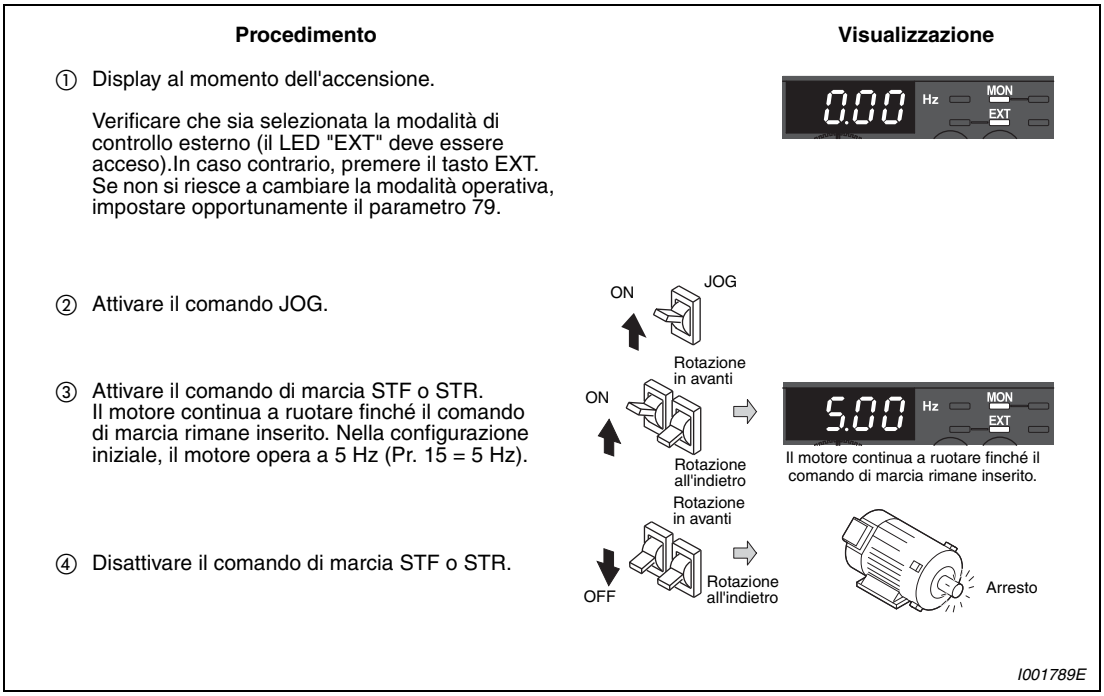
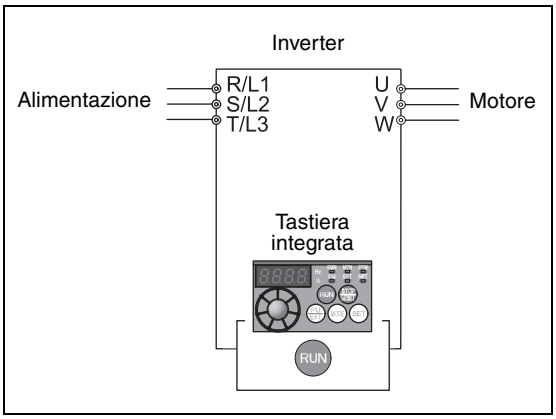

Procedimento
Visualizzazione
① Display al momento dell'accensione.
Verificare che sia selezionata la modalità di controllo esterno (il LED "EXT" deve essere acceso).In caso contrario, premere il tasto EXT. Se non si riesce a cambiare la modalità operativa, impostare opportunamente il parametro 79.
0.00 Hz MON EXT
② Attivare il comando JOG.
ON
JOG
③ Attivare il comando di marcia STF o STR. Il motore continua a ruotare finché il comando di marcia rimane inserito. Nella configurazione iniziale, il motore opera a 5 Hz (Pr. 15 = 5 Hz).
Rotazione in avanti
ON
Rotazione all'indietro
5.00 Hz MON EXT
Il motore continua a ruotare finché il comando di marcia rimane inserito.
④ Disattivare il comando di marcia STF o STR.
Rotazione in avanti
OFF
Rotazione all'indietro
Arresto
I001789E

Fig. 6-22: *Selezione della modalità Jog in modalità di controllo esterno*

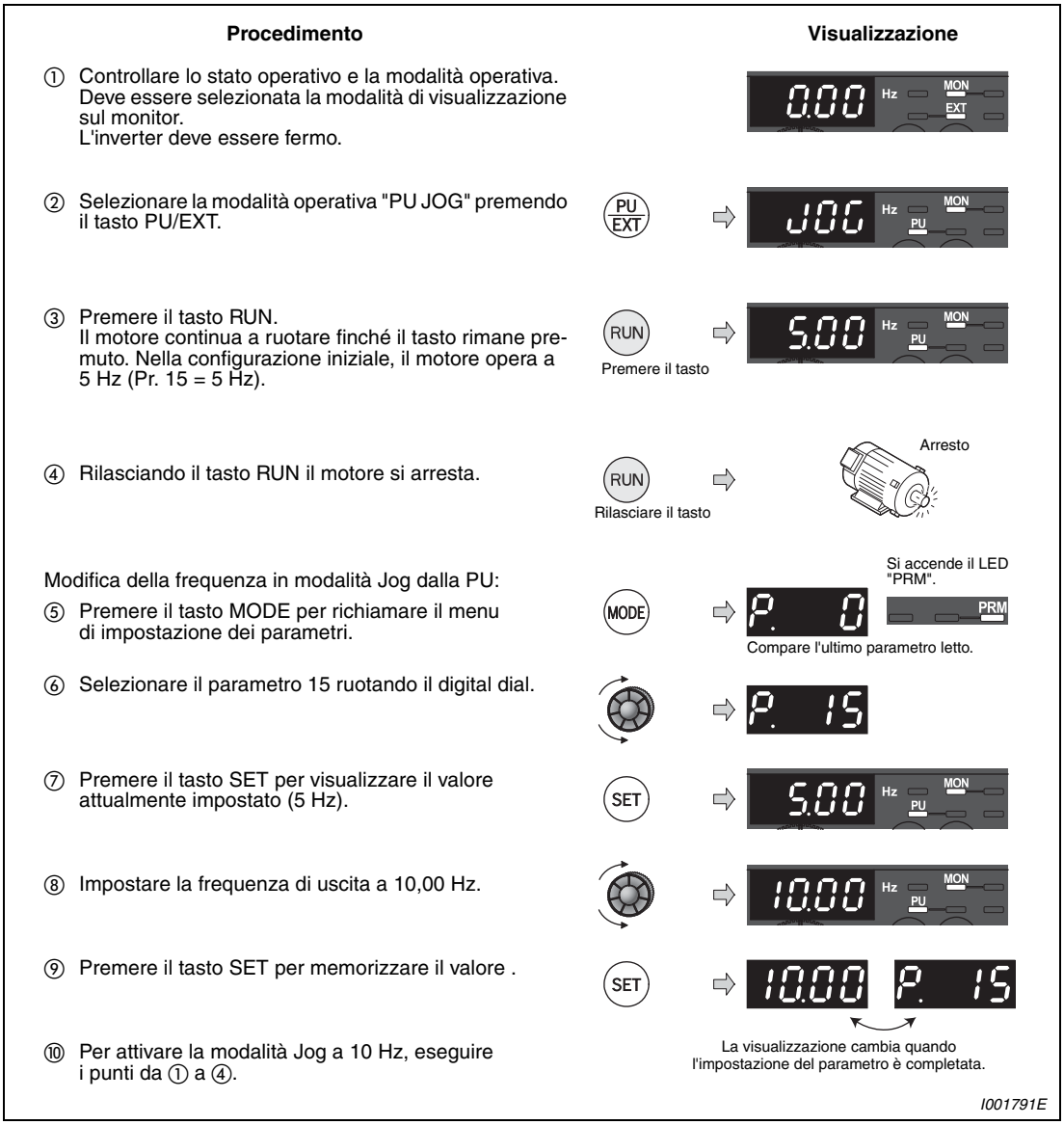
Selezione della modalità Jog con la tastiera

La modalità Jog può essere selezionata dalla tastiera integrata o mediante le tastiere di programmazione FR-PU04 o FR-PU07.



I001790E

Fig. 6-23: *Esempio di collegamento per la selezione della modalità Jog con la tastiera integrata*


Procedimento
Visualizzazione
① Controllare lo stato operativo e la modalità operativa. Deve essere selezionata la modalità di visualizzazione sul monitor. L'inverter deve essere fermo.
② Selezionare la modalità operativa "PU JOG" premendo il tasto PU/EXT.
PU EXT
③ Premere il tasto RUN. Il motore continua a ruotare finché il tasto rimane premuto. Nella configurazione iniziale, il motore opera a 5 Hz (Pr. 15 = 5 Hz).
RUN
Premere il tasto
④ Rilasciando il tasto RUN il motore si arresta.
RUN
Rilasciare il tasto
Arresto
Modifica della frequenza in modalità Jog dalla PU:
⑤ Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione dei parametri.
MODE
Si accende il LED "PRM".
Compare l'ultimo parametro letto.
⑥ Selezionare il parametro 15 ruotando il digital dial.
⑦ Premere il tasto SET per visualizzare il valore attualmente impostato (5 Hz).
SET
⑧ Impostare la frequenza di uscita a 10,00 Hz.
⑨ Premere il tasto SET per memorizzare il valore .
SET
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
⑩ Per attivare la modalità Jog a 10 Hz, eseguire i punti da ① a ④.
Hz
MON
EXT
PU
PRM

I001791E

Fig. 6-24: *Selezione della modalità Jog con la tastiera integrata*

NOTE

Nella caratteristica a S (Pr. 29 = 1), il tempo impostato è quello necessario per il raggiungimento della frequenza base (parametro 3).

Il valore del parametro 15 dovrebbe essere pari o superiore a quello del parametro 13.

Il segnale JOG può essere assegnato ad un morsetto di ingresso mediante uno dei parametri da 178 a 184. La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

In modalità Jog, il secondo tempo di accelerazione/decelerazione non può essere attivato mediante il segnale RT. È tuttavia possibile attivare le altre seconde funzioni (vedere anche la sezione 6.10.3).

Se il parametro 79 è impostato a "4", è possibile avviare il motore con il tasto RUN della tastiera integrata o con i tasti FWD/REV delle tastiere di programmazione FR-PU04/ FR-PU07 e arrestarlo con il tasto STOP/RESET.

Se il parametro 79 è impostato a "3", non è possibile attivare la modalità Jog.

6.6.3 Motopotenziometro digitale (Pr. 59)

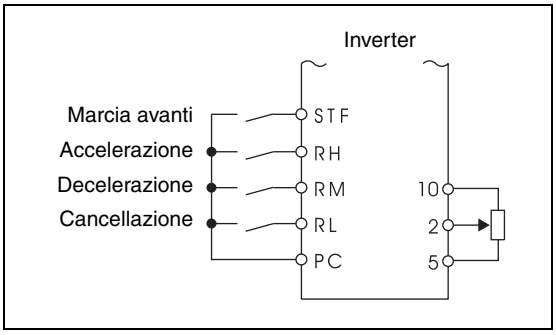
La funzione "Motopotenziometro digitale" permette una regolazione continua della frequenza utilizzando comandi esterni di controllo.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
				Funzione dei morsetti RH, RM e RL	Memorizzazione del valore di frequenza
59	Selezione funzione remota (motopotenziometro digitale)	0	0	Preselezione velocità	—
			1	Motopotenziometro digitale	✔
			2	Motopotenziometro digitale	—
			3	Motopotenziometro digitale	— (Il valore di frequenza viene cancellato disattivando i morsetti STF o STR).

Parametri correlati		Vedere la sezione
1	Frequenza massima	6.4.1
18	Limite di frequenza ad alta velocità	6.4.1
7	Tempo di accelerazione	6.7.1
8	Tempo di decelerazione	6.7.1
44	2° tempo di accelerazione/ decelerazione	6.7.1
45	2° tempo decelerazione	6.7.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

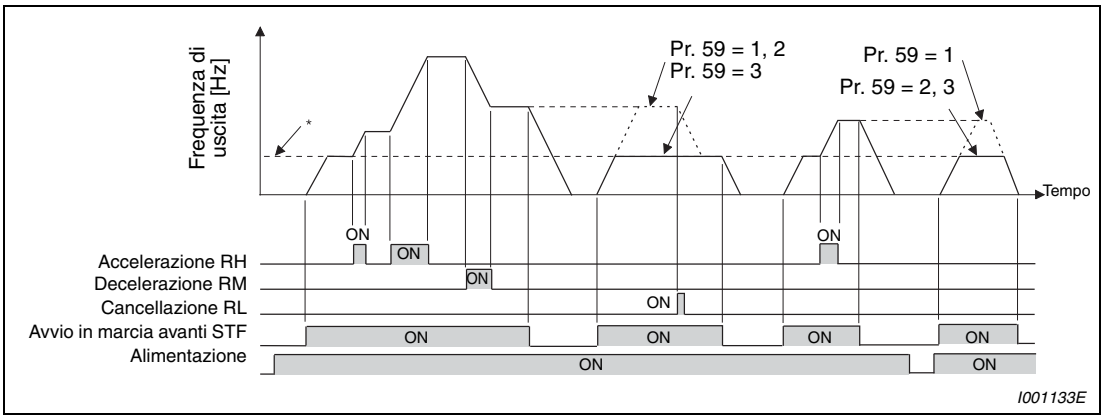
Il parametro 59 attiva la funzione di motopotenziometro digitale. Impostando il parametro 59 al valore "1" è possibile memorizzare il valore di frequenza. L'ultimo valore di frequenza impostato viene memorizzato nella E²PROM e, alla riaccensione dell'inverter viene assunto come frequenza di funzionamento.



I001132E

Fig. 6-25: *Esempio di collegamento per l'utilizzo del motopotenziometro digitale*

La selezione del motopotenziometro digitale modifica le funzioni dei morsetti RH ⇒ accelerazione, RM ⇒ decelerazione e RL ⇒ cancellazione.



I001133E

Fig. 6-26: *Esempio di funzionamento del motopotenziometro digitale*

* Valore analogico dei morsetti o frequenza selezionata mediante la tastiera

Motopotenziometro digitale

Utilizzando il motopotenziometro digitale è possibile impostare la frequenza di uscita dell'inverter:

Modalità di funzionamento esterna (incluso Pr. 79 = 4):	La frequenza impostata ai morsetti RH/RM può essere compensata con un valore di frequenza impostato esternamente diverso dalle impostazioni multivelocità.
Modalità combinata (Pr. 79 = 3):	La frequenza impostata ai morsetti RH/RM può essere compensata con un valore di frequenza impostato attraverso la tastiera o il morsetto 4.
Modalità PU:	La frequenza impostata mediante i morsetti RH/RM può essere compensata con un valore di frequenza impostato dalla PU.

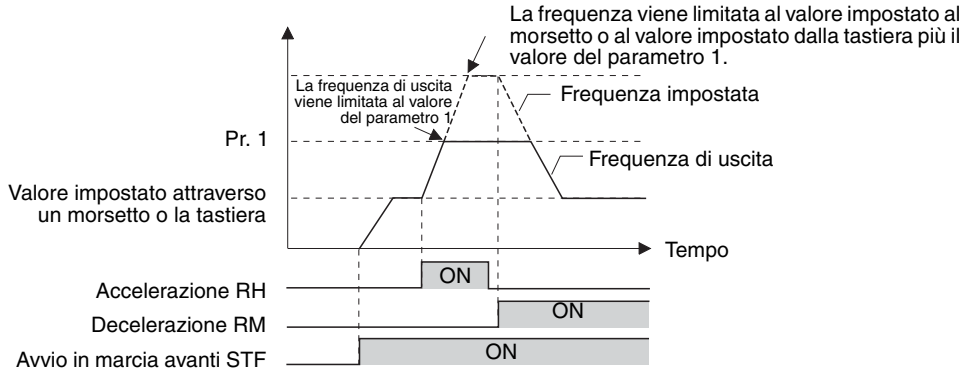
Memorizzazione del valore di frequenza

Per memorizzare il valore di frequenza nella E²PROM, fermare l'inverter attraverso gli ingressi STF/STR. Spegnendo e riaccendendo l'inverter, il funzionamento proseguirà con il valore memorizzato.

La memorizzazione del valore di frequenza avviene alla disattivazione dell'ingresso STF o STR oppure un minuto dopo la disattivazione o l'attivazione dei due segnali RH e RM. (La frequenza viene memorizzata quando il valore attualmente impostato non corrisponde a quello memorizzato un minuto prima. Il morsetto RL non ha alcun effetto sulla memorizzazione).

NOTE

Le frequenze possono essere modificate tramite i morsetti RH (accelerazione) e RM (decelerazione) in un range compreso tra 0 e la frequenza di uscita massima (Pr. 1 o Pr. 18). Il valore massimo della frequenza impostata è dato dal valore analogico dei morsetti o dalla frequenza selezionata mediante la tastiera e dalla frequenza massima.


La frequenza viene limitata al valore impostato al morsetto o al valore impostato dalla tastiera più il valore del parametro 1.
La frequenza di uscita viene limitata al valore del parametro 1.
Frequenza impostata
Pr. 1
Frequenza di uscita
Valore impostato attraverso un morsetto o la tastiera
Tempo
ON
Accelerazione RH
ON
Decelerazione RM
ON
Avvio in marcia avanti STF

Se all'attivazione del segnale di accelerazione o decelerazione il segnale RT è inserito, la frequenza si modifica nei tempi di salita e discesa impostati nei parametri 44 e 45. In questo caso, le impostazioni dei parametri 7 e 8 non hanno effetto. Se i valori dei parametri 44 e 45 sono inferiori ai tempi di accelerazione e decelerazione (parametri 7 e 8), l'inverter accelera o decelera in base ai valori impostati nei parametri 7 e 8 (se il segnale RT non è attivo).

Se il segnale di avvio (STF o STR) non è inserito, l'attivazione dei morsetti RH (accelerazione) o RM (decelerazione) modifica la frequenza di uscita preimpostata.

Se il segnale di marcia (STF o STR) viene disattivato di frequente, o se la frequenza viene spesso modificata tramite i segnali RH o RM, è consigliabile disabilitare la memorizzazione della frequenza nella E²PROM (Pr. 59 = 2 o 3), poiché la capacità di scrittura nella E²PROM è limitata.

I segnali RH, RM e RL possono essere assegnati ad un morsetto di ingresso mediante i parametri da 178 a 184. La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Questa funzione può anche essere utilizzata nella modalità di funzionamento dalla rete (NET).

In modalità Jog o quando è attivo il controllo PID, la funzione motopotenziometro digitale non può essere utilizzata.

Frequenza impostata = 0 Hz

- Se la frequenza impostata è 0 Hz e si inserisce il segnale RL (cancellazione) dopo aver attivato o disattivato i segnali RH e RM, spegnendo e riaccendendo l'inverter entro un minuto da tale attivazione o disattivazione verrà utilizzato l'ultimo valore di frequenza memorizzato.

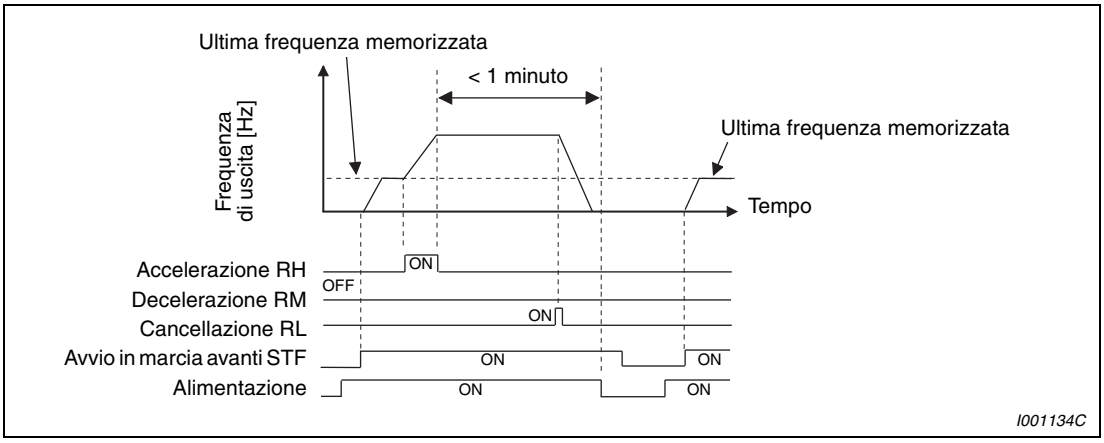


Fig. 6-27: *Uscita dell'ultimo valore di frequenza memorizzato*

- Se la frequenza impostata è 0 Hz e si inserisce il segnale RL (cancellazione) dopo aver attivato o disattivato i segnali RH e RM, spegnendo e riaccendendo l'inverter dopo almeno un minuto da tale attivazione o disattivazione verrà utilizzato il valore di frequenza attuale.

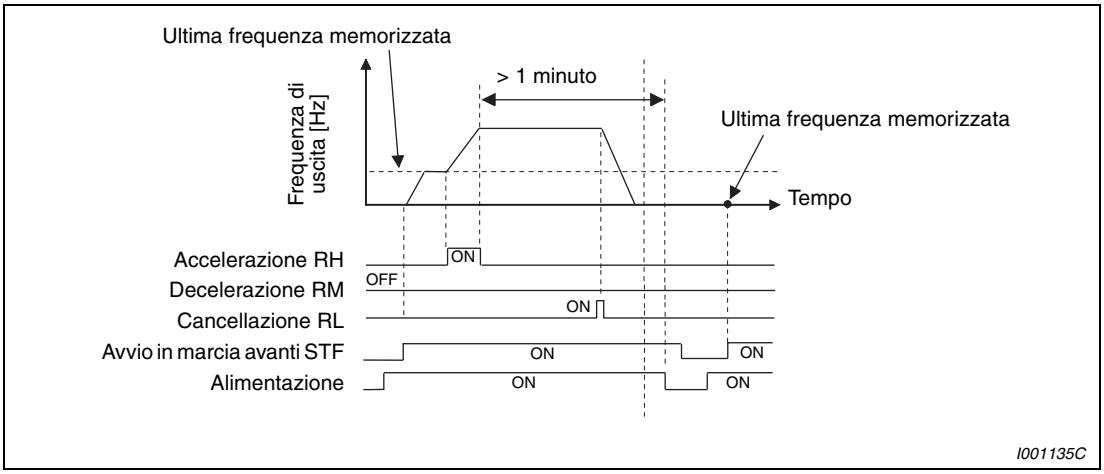


Fig. 6-28: *Uscita della frequenza attualmente impostata*

ATTENZIONE:
Se il parametro 59 è impostato al valore "1" e si verifica un'interruzione dell'alimentazione mentre è attivo il comando per la direzione di rotazione, il motore si riavvia automaticamente.

6.7 Accelerazione e decelerazione

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Impostazione del tempo di accelerazione/decelerazione del motore	Tempo di accelerazione/ decelerazione	Pr. 7, Pr. 8, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 147	6.7.1
Frequenza di start	Frequenza di start e tempo di attesa all'avvio	Pr. 13, Pr. 571	6.7.2
Selezione della caratteristica di accelerazione/decelerazione	Caratteristica di accelerazione/ decelerazione e compensazione del gioco meccanico	Pr. 29	6.7.3
Regolazione automatica del tempo di accelerazione/decelerazione	Accelerazione/decelerazione ottimale	Pr. 61–Pr. 63, Pr. 292	6.7.4

6.7.1 Tempo di accelerazione e decelerazione (Pr. 7, Pr. 8, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 147)

Questi parametri permettono di definire i tempi di accelerazione/decelerazione. Quanto maggiore è il valore impostato nel parametro, tanto minore è la variazione di velocità per unità di tempo.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica		Range di regolazione	Descrizione	
7	Tempo di accelerazione	FR-E720S-110 o inf., FR-E740-095 o inferiore	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ②	Impostazione del tempo di accelerazione del motore	
		FR-E740-120 e 170	10 s			
		FR-E740-230 e 300	15 s			
8	Tempo di decelerazione	FR-E720S-110 o inf., FR-E740-095 o inferiore	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ②	Impostazione del tempo di decelerazione del motore	
		FR-E740-120 e 170	10 s			
		FR-E740-230 e 300	15 s			
20	Frequenza di riferimento accelerazione/ decelerazione ①	50 Hz		1–400 Hz	Impostazione della frequenza di riferimento per il tempo di accelerazione/decelerazione Imposta il tempo di accelerazione/ decelerazione necessario per la variazione della frequenza da 0 Hz al valore impostato nel parametro 20.	
21	Incrementi di tempo accelerazione/decelerazione ①	0		0	Incremento: 0,1 s Range di regolazione: 0-3600 s	Impostare l'incremento e il range di regolazione per il tempo di accelerazione/ decelerazione
				1	Incremento: 0,01 s Range di regolazione: 0–360 s	
44	2° tempo di accelerazione/ decelerazione ①	FR-E720S-110 o inf., FR-E740-095 o inferiore	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ②	Tempo di accelerazione/decelerazione con segnale RT inserito	
		FR-E740-120 e 170	10 s			
		FR-E740-230 e 300	15 s			
45	2° tempo di decelerazione ①	9999		0–3600 s/ 0–360 s ②	Tempo di decelerazione con segnale RT inserito	
				9999	Tempo di accelerazione = Tempo di decelerazione	
147	Frequenza di commutazione automatica per accelerazione/ decelerazione ①	9999		0–400 Hz	Frequenza a cui viene attivata l'accelerazione o la decelerazione in base ai valori dei parametri 44 e 45	
				9999	Nessuna funzione	

Parametri correlati		Vedere la sezione
3	Frequenza base	6.5.1
10	Frenatura DC (frequenza di start)	6.9.1
29	Caratteristica di accelerazione/ decelerazione	6.7.3
125	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	6.16.3
126	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	6.16.3
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

② Il valore dipende dall'impostazione del parametro 21. L'impostazione iniziale per l'intervallo di regolazione è "0–3600 s", quella per l'incremento è "0,1 s".

Impostazione del tempo di accelerazione (Pr. 7, Pr. 20)

Il parametro 7 permette di impostare il tempo di accelerazione per l'azionamento. Il tempo di accelerazione descrive i secondi necessari per accelerare da 0 Hz alla frequenza impostata nel parametro 20. È necessario tener conto del valore impostato nel parametro 13, "Frequenza di start".

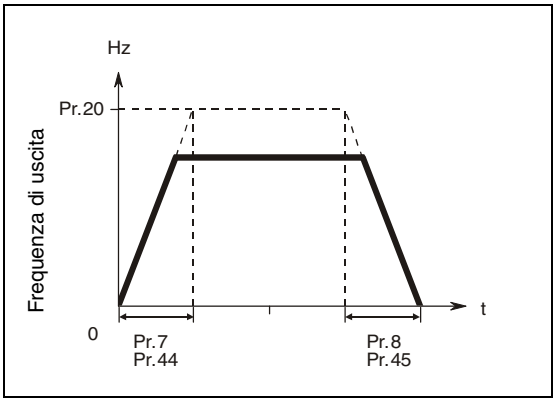


Fig. 6-29:
Tempo di accelerazione/decelerazione

I000006C

Per calcolare il tempo di accelerazione da impostare, usare la formula seguente:

$$\text{Impostazione tempo di accelerazione} = \frac{\text{Pr. 20}}{\text{Freq. max. di funzionamento} - \text{Pr. 13}} \times \text{Tempo di acceler. dall arresto alla freq. max. di funzionam.}$$

Esempio ▽ Pr. 20 = 50 Hz (impostazione di fabbrica), Pr. 13 = 0,5 Hz

Con una frequenza di funzionamento massima di 40 Hz, il tempo di accelerazione dovrebbe essere pari a 10 s.

$$\text{Pr. 7} = \frac{50\ \text{Hz}}{40\ \text{Hz} - 0{,}5\ \text{Hz}} \times 10\ \text{s} = 12{,}7\ \text{s}$$

△

Impostazione del tempo di decelerazione (Pr. 8, Pr. 20)

Il tempo di decelerazione, vale a dire i secondi necessari per decelerare dalla frequenza impostata nel parametro 20 a 0 Hz, può essere impostato con il parametro 8.

Se è attiva la frenatura DC, è necessario tener conto del valore impostato nel parametro 10, "Frenatura DC".

Per calcolare il tempo di decelerazione da impostare, usare la formula seguente:

$$\text{Impostazione tempo decelerazione} = \frac{\text{Pr. 20}}{\text{Freq. max. di funzionamento} - \text{Pr. 13}} \times \text{Tempo di deceler. dalla freq. max. di funz. alla arresto}$$

Esempio ▽ Pr. 20 = 120 Hz, Pr. 10 = 3 Hz

Con una frequenza di funzionamento massima di 40 Hz, il tempo di decelerazione fino all'arresto completo dovrebbe essere pari a 10 s.

$$\text{Pr. 8} = \frac{120\ \text{Hz}}{40\ \text{Hz} - 3\ \text{Hz}} \times 10\ \text{s} = 32{,}4\ \text{s}$$

△

Modifica del range di regolazione e dell'incremento del tempo di accelerazione/ decelerazione (Pr. 21)

Tutti i valori di tempo indicati nei parametri sono riferiti a un intervallo di 0-3600 secondi con un incremento di 0,1 secondi o ad un intervallo di 0-360 secondi con un incremento di 0,01 secondi. Per tutti i valori di tempo, il range di regolazione e il relativo incremento vengono selezionati impostando il valore "0" o "1" nel parametro 21.

ATTENZIONE:
Una modifica del parametro 21 comporta una variazione del tempo di accelerazione/ decelerazione (Pr. 7, Pr. 8, Pr. 16, Pr. 44, Pr. 45). Il tempo di accelerazione al riavvio (Pr. 611) non subisce tuttavia nessuna variazione.
Esempio:
Se il parametro 7 è impostato a "5 s" e il valore del parametro 21 viene modificato da "0" a "1", il tempo di accelerazione cambia da 5 s a 0,5 s.

Selezione di tempi di accelerazione/decelerazione differenti (segnale RT, Pr. 44, Pr. 45)

Le impostazioni dei parametri 44 e 45 vengono attivate mediante l'inserimento del segnale RT. La commutazione alla seconda funzione dei parametri permette di azionare i motori sulla base di specifiche diverse dell'inverter.

Se il parametro 45 è impostato a "9999", il 2° tempo di decelerazione è uguale al 2° tempo di accelerazione (Pr. 44).

Per assegnare ad un morsetto la funzione RT, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "3".

Se il segnale RT non è attivo, il tempo di accelerazione/decelerazione viene impostato automaticamente mediante il parametro 147.

Pr. 147	Tempo di accelerazione/decelerazione	Descrizione
9999 (Impostazione di fabbrica)	Pr. 7, Pr. 8	Nessuna regolazione automatica del tempo di accelerazione/decelerazione
0,00 Hz	Pr. 44, Pr. 45	Dopo l'avvio, 2° tempo di accelerazione/ decelerazione
0,00 Hz ≤ Pr. 147 ≤ Frequenza impostata	Frequenza di uscita < Pr. 147: Pr. 7, Pr. 8 Pr. 147 ≤ Frequenza di uscita: Pr. 44, Pr. 45	Regolazione automatica del tempo di accelerazione/decelerazione ①
Frequenza impostata < Pr. 147	Pr. 7, Pr. 8	Nessuna regolazione automatica, perché la frequenza di uscita non raggiunge la frequenza di commutazione.

Tab. 6-5: *Variazione del tempo di accelerazione/decelerazione in base al valore del par. 147*

Se il segnale RT è inserito, viene attivato il 2° tempo di accelerazione/decelerazione, anche se non viene raggiunta la frequenza di commutazione impostata nel parametro 147.

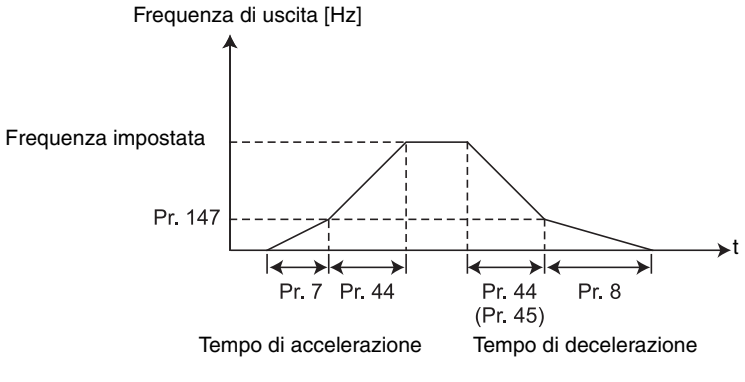


Fig. 6-30: *Regolazione automatica del tempo di accelerazione/decelerazione*

Tempo di accelerazione/decelerazione con caratteristica a S

Se nel parametro 29 viene selezionata una caratteristica di accelerazione/decelerazione a S, il tempo di accelerazione/decelerazione impostato è quello necessario per raggiungere la frequenza base impostata nel parametro 3. Se la frequenza di funzionamento impostata è pari o superiore alla frequenza base, il tempo di accelerazione/decelerazione può essere calcolato come segue:

$$t = \frac{4}{9} \times \frac{T}{(Pr.\ 3)^2} \times f^2 + \frac{5}{9} T$$

T:tempo di accelerazione/decelerazione in secondi
f:frequenza di riferimento per il tempo di accelerazione/decelerazione

NOTA Per una descrizione dettagliata di questo parametro, vedere la sezione 6.7.3

La tabella seguente mostra i tempi di accelerazione/decelerazione con una frequenza base di 50 Hz (da 0 Hz alla frequenza di riferimento).

Tempo di accelerazione/decelerazione	Frequenza [Hz]			
	50	120	200	400
5	5	16	38	145
15	15	47	115	435

Tab. 6-6: *Tempi di accelerazione/decelerazione con una frequenza di base di 50 Hz*

NOTE

La modifica delle funzioni dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Prima di modificare le impostazioni dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti. (vedere anche la sezione 6.10.3).

La modifica del parametro 20 non ha alcun effetto sui parametri 125 e 126 (guadagni per i riferimenti in ingresso).

Se ad uno dei parametri 7, 8, 44 o 45 è assegnato un valore inferiore a 0,03 s, il tempo di accelerazione/decelerazione è pari a 0,04 s.

Nell'impostazione dei parametri non è possibile scendere al di sotto del tempo di accelerazione/decelerazione minimo risultante dall'inerzia del carico.

6.7.2 Frequenza di start e tempo di attesa all'avvio

I parametri permettono di definire una frequenza di start e un tempo di attesa per tale frequenza. Questa funzione può essere utilizzata quando l'applicazione richiede una determinata coppia di avvio od un avvio graduale del motore.

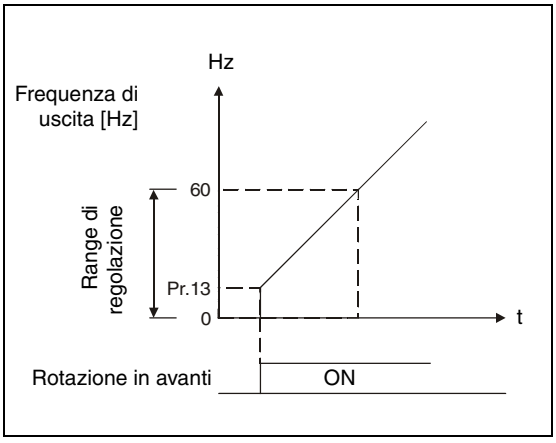
Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
13	Frequenza di start	0,5 Hz	0–60 Hz	La frequenza di start può essere impostata in un intervallo di 0–60 Hz. Se all'attivazione del segnale di start la frequenza impostata è superiore alla frequenza di start, il motore parte alla frequenza di start.
571	Tempo di attesa allo start	9999	0,0–10,0 s	Impostazione del tempo di attesa per la frequenza impostata nel Pr. 13
			9999	Funzione di attesa disabilitata

Parametri correlati	Vedere la sezione
2 Frequenza minima	6.4.1

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Impostazione della frequenza di start (Pr. 13)

Se l'inverter riceve un comando di marcia e un riferimento di frequenza pari o superiore alla frequenza di start impostata, il motore si avvia con la frequenza di start definita.



I000008C

Fig. 6-31:
Descrizione della frequenza di start

NOTA

Se il riferimento di comando della frequenza è inferiore alla frequenza di start impostata nel parametro 13, il motore non parte.

Esempio ▽

Se il parametro 13 è impostato a "5 Hz", il motore si avvia quando il segnale di comando della frequenza raggiunge i 5 Hz.

△

PERICOLO:
Se il valore del parametro 13 è pari o inferiore a quello impostato nel parametro 2, all'attivazione del segnale di marcia il motore parte direttamente al valore di frequenza del parametro 2.

Impostazione del tempo di attesa per la frequenza di start (Pr. 571)

Per il tempo impostato nel parametro 571, la frequenza di uscita rimane uguale alla frequenza di start. Questa pre-eccitazione produce un avvio graduale del motore.

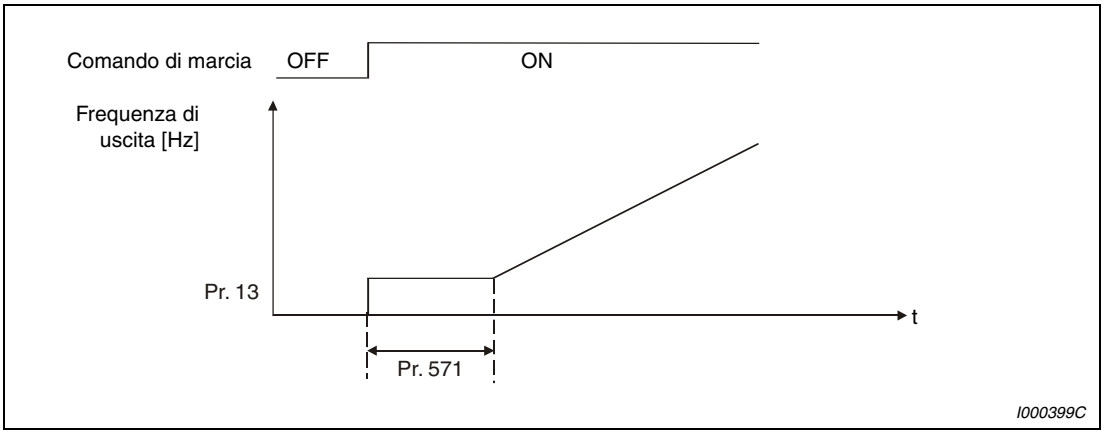


Fig. 6-32: *Tempo di attesa allo start*

NOTE

Se durante il tempo di attesa per la frequenza di start il comando di marcia viene disattivato, il motore decelera.

In caso di commutazione tra la marcia avanti e la marcia indietro, la frequenza di start rimane valida mentre il tempo di attesa per la frequenza di start viene disabilitato.

Se il parametro 13 è impostato a "0", la frequenza di start viene impostata a 0,01 Hz.

6.7.3 Selezione delle caratteristiche di accelerazione e decelerazione (Pr. 29)

Il parametro 29 permette di selezionare le caratteristiche di accelerazione e decelerazione. I processi di decelerazione e accelerazione possono essere interrotti a frequenze prestabilite ed è possibile, usando i parametri, regolare la durata dell'interruzione.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
29	Caratteristiche di accelerazione/decelerazione	0	0	Accelerazione/decelerazione lineare
			1	Accelerazione/decelerazione a S, schema A
			2	Accelerazione/decelerazione a S, schema B

Parametri correlati		Vedere la sezione
3	Frequenza base	6.5.1
7	Tempo di accelerazione	6.7.1
8	Tempo di decelerazione	6.7.1
20	Frequenza di riferimento accelerazione/ decelerazione	6.7.1

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Caratteristica di accelerazione/decelerazione lineare (Pr. 29 = 0, impostazione di fabbrica)

Per l'impostazione della caratteristica di accelerazione/decelerazione sono disponibili tre modelli. Impostando il parametro 29 a "0" viene selezionata una linea retta, in cui la frequenza aumenta o si riduce in modo lineare secondo il valore definito (vedere la Fig. 6-33). Si tratta della caratteristica di accelerazione/decelerazione standard, con aumento e diminuzione lineare della velocità tra 0 Hz e la frequenza massima.

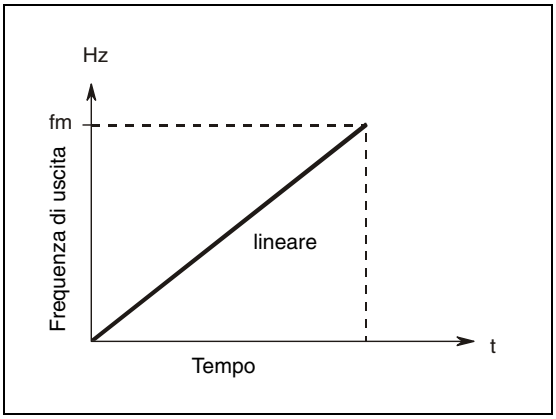


Fig. 6-33:
Caratteristica con parametro 29 = 0

I000015C

Accelerazione/decelerazione a S, schema A (Pr. 29 = 1)

Impostando il valore "1", la frequenza aumenta da zero al valore massimo secondo un modello a S (vedere la Fig. 6-34). Questa impostazione è adatta per il funzionamento a potenza costante, in cui la frequenza deve salire rapidamente fino al valore massimo superando la frequenza base. In questo caso, la frequenza base rappresenta il punto di inversione della caratteristica. Campo di applicazione: mandrini di macchine utensili.

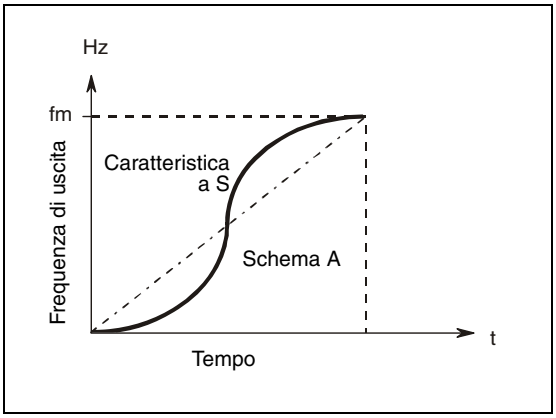


Fig. 6-34:
Caratteristica con parametro 29 = 1

I000016C

Accelerazione/decelerazione a S, schema B (Pr. 29 = 2)

Impostando il valore "2", tutte le variazioni di frequenza avvengono secondo un modello a S. Se ad esempio un motore viene accelerato da 0 a 30 Hz e da questo valore viene accelerato ulteriormente a 50 Hz, ognuna delle fasi di accelerazione da 0 a 30 Hz e da 30 Hz a 50 Hz avviene seguendo una rampa a forma di S. La durata della rampa a S non è superiore a quella della rampa lineare (vedere la Fig. 6-35). In questo modo si evitano brusche variazioni di velocità, un aspetto particolarmente importante nell'uso di nastri trasportatori e macchinari analoghi.

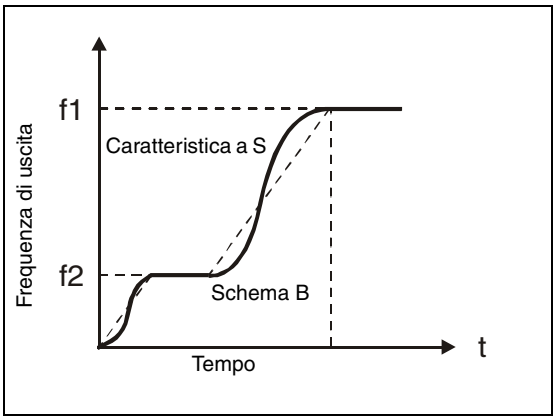


Fig. 6-35:
Caratteristica con parametro 29 = 2

I000017C

NOTA

Impostare il tempo di accelerazione/decelerazione necessario per il raggiungimento della frequenza base impostata nel parametro 3 (non la frequenza di riferimento impostata nel parametro 20 per il tempo di accelerazione/decelerazione).

6.7.4 Accelerazione/decelerazione automatica (Pr. 61 a Pr. 63, Pr. 292, Pr. 293)

L'inverter è dotato di una funzione di accelerazione/decelerazione automatica. Questo sistema rileva i dati di funzionamento principali e li utilizza per impostare automaticamente i parametri corrispondenti.

In questo modo è possibile utilizzare l'inverter anche senza impostare il tempo di accelerazione/decelerazione e la curva V/f, cioè senza bisogno di una regolazione precisa dei parametri.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
61	Corrente di riferimento per accelerazione/ decelerazione automatica	9999	0–500 A	Impostazione del valore di riferimento per l'accelerazione/decelerazione automatica
			9999	Corrente nominale inverter
62	Valore di riferimento in accelerazione	9999	0–200 %	Impostazione del valore di riferimento per l'accelerazione più breve
			9999	Il valore limite è 150 %
63	Valore di riferimento in decelerazione	9999	0–200 %	Impostazione del valore di riferimento per la decelerazione più breve
			9999	Il valore limite è 150 %
292	Accelerazione/ decelerazione automatica	0	0	Nessuna regolazione automatica
			1	Tempo più breve di accelerazione e decelerazione (senza funzione rigenerativa)
			11	Tempo più breve di accelerazione e decelerazione (con funzione rigenerativa)
			7/8	1°/2° modalità di decelerazione (vedere la sezione 6.9.5).
293	Assegnazione delle funzioni di accelerazione/ decelerazione automatica	0	0	Calcolo del tempo di accelerazione/decelerazione più breve
			1	Calcolo del tempo di accelerazione più breve
			2	Calcolo del tempo di decelerazione più breve

Parametri correlati		Vedere la sezione
0	Booster di coppia (manuale)	6.3.1
7	Tempo di accelerazione	6.7.1
8	Tempo di decelerazione	6.7.1
22	Limite di prevenzione allo stallo	6.3.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Tempo di accelerazione/decelerazione più breve (Pr. 292 = 1, 11, Pr. 293)

- Il motore viene accelerato e decelerato fino al valore di riferimento nel tempo più breve possibile. L'obiettivo è quello di abbreviare i tempi di accelerazione/decelerazione, ad esempio nelle macchine utensili in cui non è possibile scendere al di sotto del valore stabilito dalle costanti della macchina.
- All'inizio di una fase di accelerazione/decelerazione, il tempo di accelerazione/decelerazione viene regolato in modo che il processo si svolga con la coppia massima in conformità alle impostazioni dei parametri 7 e 8 (le quali non vengono modificate).
- Usando il parametro 293, "Assegnazione delle funzioni di accelerazione/decelerazione automatica", è possibile scegliere di ottimizzare il tempo di accelerazione o quello di decelerazione. Impostando il parametro a "0" vengono ottimizzati entrambi i valori.
- Se si collega una resistenza di frenatura o un'unità di frenatura, impostare il parametro 292 a "11". In questo modo è possibile abbreviare ulteriormente il tempo di decelerazione.
- Se si seleziona il tempo di accelerazione/decelerazione più breve, il valore di riferimento in accelerazione/decelerazione viene fissato al 150 % (il valore può essere regolato con i parametri da 61 a 63). Il valore di riferimento può essere impostato con il parametro 22 solo a velocità costante.
- Suggerimenti per l'uso della funzione:
  - L'uso di questa funzione è sconsigliato nelle applicazioni con un elevata inerzia del carico, ad esempio nei ventilatori (≥ 10). Poiché il limite di prevenzione allo stallo è attivo per un tempo relativamente lungo, la notevole inerzia del motore può attivare facilmente il relè elettronico di protezione.
  - In generale, è consigliabile usare un tempo di accelerazione/decelerazione costante.

NOTE

Se è attiva la funzione di impostazione automatica del tempo di accelerazione/decelerazione più breve, l'invio del segnale JOG (modalità Jog) o RT (selezione della seconda funzione dei parametri) ad inverter fermo produce il passaggio alla modalità operativa normale. La modalità Jog e le seconde funzioni RT dei parametri hanno la priorità. I segnali JOG o RT non hanno alcun effetto se vengono attivati durante il funzionamento con il tempo di accelerazione/decelerazione più breve.

Poiché durante l'accelerazione e la decelerazione è attivo il limite di prevenzione allo stallo, il tempo di accelerazione/decelerazione varia in funzione del carico.

Impostando in modo ottimale i parametri 7 e 8, si possono ottenere tempi di accelerazione/decelerazione inferiori a quelli fissati dalla funzione di impostazione automatica del tempo di accelerazione/decelerazione più breve.

Impostazione dei parametri di ottimizzazione (Pr. 61 a Pr. 63)

Impostando i parametri da 61 a 63 è possibile ampliare la gamma delle possibili applicazioni.

Parametro	Nome	Range di regolazione	Descrizione
61	Corrente di riferimento per accelerazione/ decelerazione automatica	0–500 A	Se le classi di potenza del motore e dell'inverter sono diverse, è possibile regolare la corrente nominale del motore. Impostare la corrente di riferimento per il limite di prevenzione allo stallo durante l'accelerazione o la decelerazione.
		9999 (impostazione di fabbrica)	La corrente di riferimento per l'accelerazione/decelerazione automatica corrisponde alla corrente nominale dell'inverter.
62	Valore di riferimento in accelerazione	0–200 %	Impostare questi parametri se si desidera cambiare il valore di riferimento per l'accelerazione o la decelerazione. Impostare il limite di prevenzione allo stallo (con riferimento al Pr. 61) da attivare durante l'accelerazione o la decelerazione.
63	Valore di riferimento in decelerazione	9999 (impostazione di fabbrica)	Il valore 150% durante la funzione di accelerazione/decelerazione più breve è assimilabile al limite di prevenzione allo stallo.

Tab. 6-7: *Impostazione dei parametri di ottimizzazione*

NOTA

Poiché la modifica del parametro 292 ripristina i parametri da 61 a 63 al valore iniziale "9999", impostare il parametro 292 prima di modificare i parametri da 61 a 63.

6.8 Protezione e Autotuning del motore

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Protezione del motore da sovraccarico	Relè termico elettronico O/L	Pr. 9, Pr. 51	6.8.1
Motore a coppia costante	Selezione motore	Pr. 71	6.8.2
Ottimizzazione della potenza in modalità di controllo vettoriale	Autotuning dati motore	Pr. 71, Pr. 80–Pr. 84, Pr. 90–Pr. 94, Pr. 96, Pr. 859	6.8.3

6.8.1 Protezione del motore da sovraccarico (Pr. 9, Pr. 51)

L'inverter FR-E700 EC dispone di una funzione di protezione elettronica interna che calcola la velocità e la corrente del motore. Questi due fattori, unitamente alla corrente nominale del motore, vengono utilizzati per identificare le condizioni di sovraccarico e attivare la relativa funzione di protezione elettronica. La funzione di protezione elettronica del motore serve primariamente come protezione contro il surriscaldamento a velocità intermedie e con coppie elevate. In queste condizioni viene anche considerata la diminuzione dell'azione raffreddante della ventola del motore.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
9	Relè termico elettronico O/L	Corrente uscita nominale ①	0–500 A	Impostazione della corrente nominale del motore
51	2° relè termico elettronico O/L ②③	9999	0–500 A	Attivo quando il segnale RT è inserito per impostare la corrente nominale del motore
			9999	Secondo relè termico disattivato

Parametri correlati		Vedere la sezione
71	Selezione motore	6.8.2
72	Selezione frequenza PWM	6.15.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

① Il valore iniziale per gli inverter FR-E720S-050 o inferiore e FR-E740-026 o inferiore è dell'85 %.

② Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

③ Quando il parametro viene letto con la tastiera di programmazione FR-PU04, viene visualizzato un nome diverso.

Relè termico elettronico O/L (Pr. 9)

Il parametro 9 imposta la corrente nominale del motore in Ampère. (Quando l'alimentazione di rete è a 400 V/440 V, 60 Hz, impostare un valore pari a 1,1 volte la corrente nominale del motore).

Per disattivare il relè termico elettronico, impostare nel parametro 9 il valore "0" (ad es. quando si utilizza un relè termico esterno). Rimane in ogni caso attiva la protezione del transistor di uscita dell'inverter (E.THT).

Se si utilizza un motore Mitsubishi a coppia costante, impostare il parametro 71 ai valori 1, 13–16, 50, 53 o 54, in modo da sfruttare una coppia continua del 100 % nella gamma di basse velocità. Successivamente, impostare la corrente nominale del motore nel parametro 9.

La figura seguente mostra le caratteristiche di funzionamento della funzione di relè termico elettronico. Nella zona a destra della curva, la protezione del motore si inserisce e viene generato il messaggio di errore "E.THM". La zona a sinistra della curva corrisponde allo stato di funzionamento normale.

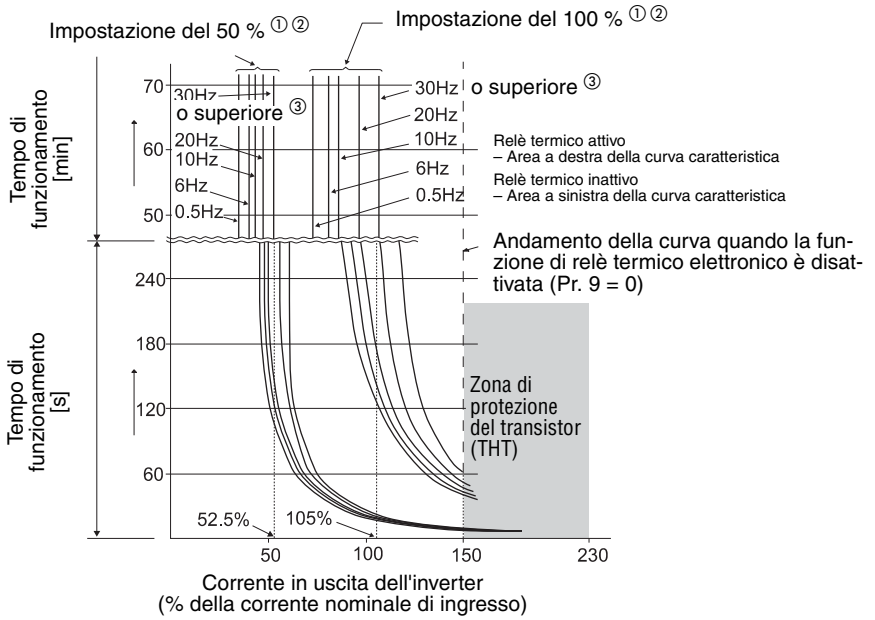


Fig. 6-36: *Caratteristiche di funzionamento della funzione di relè termico elettronico*

① Per una corrente nominale dell'inverter del 50 %.

② Il valore % denota la percentuale della corrente nominale in uscita dell'inverter, non la percentuale della corrente nominale del motore.

③ Quando si imposta la funzione di relè termico elettronico dedicata al motore Mitsubishi in coppia costante, questa curva caratteristica si applica al funzionamento a 6 Hz o a frequenze superiori.

NOTE

Il calcolo per la funzione di protezione da relè termico elettronico viene azzerato quando si attiva il segnale di reset o quando si spegne e riaccende l'inverter. Evitare di resettare e di spegnere l'inverter quando non è necessario.

Quando all'inverter vengono collegati due o più motori, la funzione di protezione del relè termico elettronico non è sufficiente. In questo caso, disattivare il relé termico interno e installare dispositivi di protezione esterni. Ad esempio, installare sensori di temperatura negli avvolgimenti del motore (termistori PTC o simili) o relè termici esterni su ogni motore.

Quando la differenza fra la potenza dell'inverter e quella del motore è elevata e il parametro è impostato ad un valore basso, la protezione elettronica da sovracorrente non è sufficientemente affidabile. In questo caso, usare termistori PTC o relè termici esterni.

Un motore speciale non può essere protetto dalla funzione di relè termico. Usare un termistore PTC o un relè termico esterno.

Aumentando il valore del parametro 72 (frequenza PWM), diminuisce il tempo di intervento della protezione da sovraccarico dei finali IGBT (E.THT).

Se la corrente del relè termico elettronico è impostata ad un valore inferiore al 5 % della corrente nominale dell'inverter, la funzione di protezione del motore non si attiva.

Impostazione di un secondo relè termico elettronico O/L (Pr. 51)

Usare questa funzione per azionare individualmente due motori con correnti nominali diverse collegati a uno stesso inverter. Per azionare due motori contemporaneamente, usare relè termici esterni.

Nel parametro 51, impostare la corrente nominale del 2° motore in ampère. Questo valore viene applicato attivando il segnale RT.

Per assegnare ad un morsetto la funzione RT, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "3".

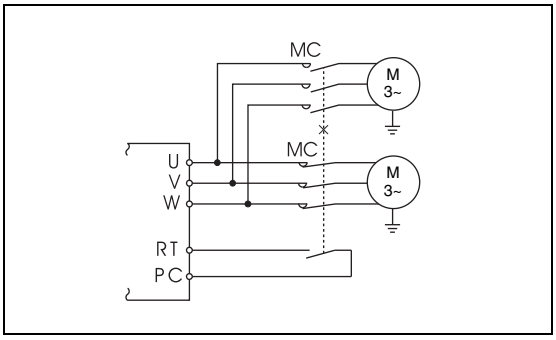


Fig. 6-37:
Funzionamento di due motori con un solo inverter

I001137C

Pr. 450 Selezione 2° motore	Pr. 9 Relè termico elettronico O/L	Pr. 51 2° relè termico elettronico O/L	RT = OFF		RT = ON	
			1° motore	2° motore	1° motore	2° motore
9999	0	9999	—	—	—	—
		0	—	—	—	—
		0,01–500	—	△	—	●
9999	≠ 0	9999	●	—	●	—
		0	●	—	△	—
		0,01–500	●	△	△	●
≠ 9999	0	9999	—	—	—	—
		0	—	—	—	—
		0,01–500	—	△	—	●
≠ 9999	≠ 0	9999	●	△	△	●
		0	●	—	△	—
		0,01–500 (0,1–3600)	●	△	△	●

Tab. 6-8: *Commutazione del relè termico elettronico O/L*

- ● Viene calcolato il riscaldamento del motore senza passaggio di corrente. (Viene considerato solo il riscaldamento del motore).
- △ Lo stato termico del motore viene calcolato con una corrente in uscita di 0 A.
- — La funzione di protezione del relè termico elettronico non viene attivata (il riscaldamento del motore non viene calcolato).

NOTA Se il segnale RT è inserito, sono attive tutte le seconde funzioni (vedere la sezione 6.10.3).

Visualizzazione del preallarme (TH) ed emissione del segnale di preallarme (THP) della funzione di protezione del relè termico elettronico

La visualizzazione del preallarme (TH) e l'emissione del segnale di preallarme THP avvengono quando il valore cumulativo della funzione di relè termico raggiunge l'85 % del limite impostato nel Pr. 9 o nel Pr. 51. Al raggiungimento del 100% viene emesso l'allarme E.THM. Il segnale di preallarme "THP" viene emesso anche quando il carico termico dei livelli finali IGBT dell'inverter raggiunge l'85%. Se tale carico aumenta fino al 100%, interviene il relè termico elettronico dell'inverter e viene emesso l'allarme E.THT.

Il segnale di preallarme non causa lo spegnimento dell'inverter. Per assegnare ad un morsetto il segnale THP, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "8" (logica positiva) od a "108" (logica negativa).

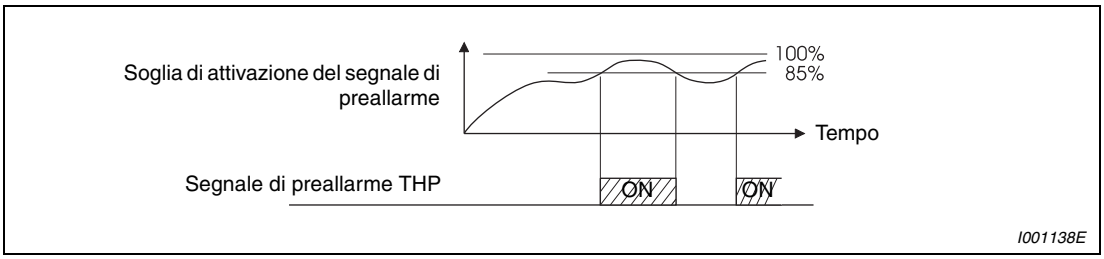


Fig. 6-38: *Emissione del segnale di preallarme*

NOTA La modifica delle funzioni dei morsetti mediante i parametri da 190 a 192 influisce anche su altre funzioni. Prima di modificare le impostazioni dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

Ingresso per relè termico esterno (segnale OH)

Per proteggere il motore contro il surriscaldamento, usare il segnale OH quando si usa un relè termico esterno (vedere la Fig. 6-39) o la protezione termica incorporata del motore.

Quando si attiva il relè termico, l'inverter esclude l'uscita ed emette il segnale di allarme E.OHT.

Per assegnare ad un morsetto il segnale OH, è necessario impostare uno dei parametri da 178 a 184 a "7".

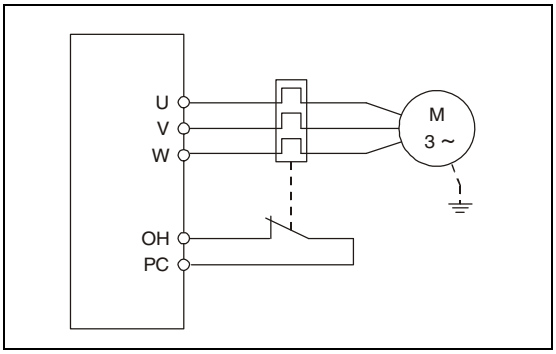


Fig. 6-39:
Collegamento di un relè termico esterno

NOTA La modifica delle funzioni dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Prima di modificare le impostazioni dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

6.8.2 Selezione del motore (Pr. 71, Pr. 450)

Il parametro 71 permette di scegliere le caratteristiche termiche appropriate per il motore. Nella configurazione iniziale, l'inverter è predisposto per il collegamento di un motore standard.

In modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o controllo vettoriale semplice, è possibile impostare anche il formato di visualizzazione delle costanti del motore rilevate durante l'Autotuning (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, ecc.). È anche possibile abilitare l'immissione manuale delle costanti del motore.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
71	Selezione motore	0	0/1–3–6/ 13–16/23/24/ 40/43/44/50/ 53/54	Selezione di un motore standard o di un motore a coppia costante
450	Selezione 2° motore	9999	0/1	Impostazione dei parametri per un secondo motore
			9999	Secondo motore disattivato (le impostazioni corrispondono a quelle del Pr. 71)

Parametri correlati		Vedere la sezione
0	Booster di coppia (manuale)	6.3.1
12	Tensione di funzionamento frenatura DC)	6.9.1
80	Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	6.8.3
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	6.8.3
82–84	Dati di targa e costanti del motore	6.8.3
90–94		
96	Autotuning dati motore	6.8.3
800	Selezione del metodo di controllo	6.2.1

Selezione del motore

Impostare i parametri per il motore collegato in base alla tabella seguente.

Pr. 71	Pr. 450	Selezione caratteristiche termiche del relè termico elettronico O/L			Motore	
					Motore standard (SF-JR, ecc.)	Motore a coppia costante (SF-JRCA, ecc.)
0 (valore iniziale)		Motore standard			✔	—
1		Motore a coppia costante				✔
40	—	Motore speciale Mitsubishi SF-HR			✔ ①	
50	—	Motore Mitsubishi a coppia costante SF-HRCA				✔ ②
3	—	Motore standard (autoventilato)	Autotuning dati motore		✔	
13	—	Motore a coppia costante (servoventilato)				✔
23	—	Motore speciale Mitsubishi SF-JR 4P (potenza 1,5 kW o inferiore)			✔	
43	—	Motore speciale Mitsubishi SF-HR			✔ ①	
53	—	Motore Mitsubishi a coppia costante SF-HRCA				✔ ②
4	—	Motore standard (autoventilato)	Ottimizzazione dei dati risultanti dall'Autotuning del motore (lettura e scrittura abilitate)		✔	
14	—	Motore a coppia costante (servoventilato)				✔
24	—	Motore speciale Mitsubishi SF-JR 4P (potenza 1,5 kW o inferiore)			✔	
44	—	Motore speciale Mitsubishi SF-HR			✔ ①	
54	—	Motore Mitsubishi a coppia costante SF-HRCA				✔ ②
5	—	Motore standard	Collegamento a stella	Immissione diretta dei dati del motore	✔	
15	—	Motore a coppia costante				✔
6	—	Motore standard	Collegamento delta		✔	
16	—	Motore a coppia costante				✔
—	9999 (impostazione di fabbrica))	Senza collegamento di un secondo motore				

Tab. 6-9: *Selezione del tipo di motore con i Pr. 71 e 450*

① Costanti del motore speciale Mitsubishi SF-HR.

② Costanti del motore a coppia costante Mitsubishi SF-HRCA.

NOTA

Per gli inverter delle taglie FR-E740-120 e 170, le impostazioni dei parametri 0 e 12 variano a seconda del valore del parametro 71 (vedere la tabella seguente).

Pr. 71	0, 3–6, 23, 24, 40, 43, 44	1, 13–16, 50, 53, 54
Pr. 0	3 %	2 %
Pr. 12	4 %	2 %

Tab. 6-10: *Variazioni dei parametri 0 e 12 in rapporto al parametro 71*

Collegamento di due motori (Pr. 450)

- Impostare il parametro 450 per azionare singolarmente due motori diversi con un solo inverter.
- Se è impostato il valore "9999", la funzione è disattivata.
- Se il parametro 450 è impostato ad un valore diverso da "9999", l'inserimento del segnale RT attiva l'impostazione per il 2° motore.
- Per assegnare ad un morsetto la funzione RT, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "3".

NOTE

Se il segnale RT è inserito, sono attive tutte le seconde funzioni (vedere la sezione 6.10.3).

La modifica delle funzioni dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Prima di modificare le impostazioni dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

ATTENZIONE:

- ***Verificare che i parametri siano appropriati per le caratteristiche del motore collegato. Una regolazione non corretta dei parametri può causare un surriscaldamento del motore con conseguente rischio di incendio.***
- ***Se si collega un motore dotato di cambio meccanico (serie GM-G, GM-D, GN-SY, GM-HY) e si attiva la modalità di controllo vettoriale semplice o controllo vettoriale di flusso avanzato, impostare la funzione di relè termico elettronico a un valore appropriato per un motore a coppia costante.***

6.8.3 Autotuning dei dati del motore (Pr. 71, Pr. 80 a Pr. 84, Pr. 90 a Pr. 94, Pr. 96, Pr. 859)

L'Autotuning dei dati del motore permette di impostare in modo ottimale i parametri dell'inverter.

Funzionamento dell'Autotuning dei dati del motore:

- In modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o di controllo vettoriale semplice, il motore può operare in modo ottimale grazie alla misurazione delle costanti del motore (Autotuning dati del motore); ciò è possibile anche quando le costanti subiscono variazioni, quando si utilizzano motori di altri produttori o quando si utilizzano cavi molto lunghi.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica		Range di regolazione	Descrizione
71	Selezione motore	0		0/1–3–6/13–16/23/24/40/43/44/50/53/54	Selezione di un motore standard o di un motore a coppia costante
80	Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	9999		0,1–15 kW	Impostazione della potenza del motore
				9999	Controllo V/f
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	9999		2/4/6/8/10	Impostazione del numero di poli del motore
				9999	Controllo V/f
82	Corrente magnetizzante motore	9999		0–500 A	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning).
				9999	Collegamento di un motore Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)
83	Tensione nominale motore (Autotuning)	Classe 200 V	200 V	0–1000 V	Impostazione della tensione nominale del motore
		Classe 400 V	400 V		
84	Frequenza nominale motore (Autotuning)	50 Hz		10–120 Hz	Impostazione della frequenza nominale del motore
90	Costante motore (R1)	9999		0–50 Ω/9999	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). 9999: motore Mitsubishi SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA
91	Costante motore (R2)	9999		0–50 Ω/9999	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning). 9999: motore Mitsubishi SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA
92	Costante motore (L1)	9999		0–1000 mH/9999	
93	Costante motore (L2)	9999		0–1000 mH/9999	
94	Costante motore (X)	9999		0–100 %/9999	
96	Autotuning dati motore	0		0	Nessun Autotuning
				1	Per il controllo vettoriale di flusso avanzato. Autotuning a motore fermo (tutte le costanti del motore)
				11	Per il controllo vettoriale di flusso Autotuning a motore fermo (solo costante R1)
				21	Per il controllo V/f (riavvio automatico dopo breve caduta di rete con rilevamento della frequenza)
859	Corrente di coppia	9999		0–500 A	Valore risultante dall'Autotuning (il valore letto è quello calcolato durante l'Autotuning).
				9999	Motore Mitsubishi SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA

Parametri correlati		Vedere la sezione
7	Tempo di accelerazione	6.7.1
8	Tempo di decelerazione	6.7.1
9	Relè termico elettronico O/L	6.8.1
71	Selezione motore	6.8.2
80	Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	6.2.1
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	6.2.1
156	Selezione funzionamento prevenzione allo stallo	6.3.5
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5
800	Selezione del metodo di controllo	6.2.1

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Il range di regolazione e l'incremento dei parametri 82, 90–94 e 859 dipendono dai valori impostati nei parametri 71 e 96.

Motore		Valore memorizzato internamente ①		Valore immesso manualmente ②		Valore misurato dall'Autotuning ③	
Pr.	Nome	Range di regolazione	Incre-mento	Range di regolazione	Incre-mento	Range di regolazione	Incre-mento
82	Corrente magnetiz-zante motore	0–500 A, 9999	0,01 A	0–500 A, 9999	0,01 A	0–****, 9999	1
90	Costante motore R1	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
91	Costante motore R2	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
92	Costante motore L1	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
93	Costante motore L2	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
94	Costante motore X	0–100 %, 9999	0,1 %	0–500 Ω, 9999	0,01 Ω	0–****, 9999	1
859	Corrente di coppia	0–500 A, 9999	0,01 A	0–500 A, 9999	0,01 A	0–****, 9999	1

Tab. 6-11: *Range di regolazione dei parametri*

① Se il parametro 71 è impostato a "0", "1", "40" o "50", o se dopo l'Autotuning la lettura del parametro 96 è diversa da 3, 13 o 23.

② Se il parametro 71 è impostato a "5", "6", "15" o "16".

③ Se il parametro 71 è impostato a "3", "13", "23", "43" o "53", e se dopo l'Autotuning la lettura del parametro 96 è diversa da 3, 13 o 23. Oppure, se il parametro 71 è impostato a "4", "14", "24", "44" o "54".

- L'Autotuning dei dati del motore può essere eseguito solo se i parametri 80 e 81 sono impostati ad un valore diverso da 9999.
- Le costanti del motore possono essere copiate in altri inverter mediante la tastiera di programmazione FR-PU07.
- Quando si utilizzano cavi molto lunghi o motori diversi (di altri produttori, SF-JRC, ecc.) dai motori standard Mitsubishi, dai motori speciali (SF-JR, SF-HR con potenza di 0,2 kW o superiore), dai motori a coppia costante (SF-JRCA a 4 poli, SF-HRCA con potenza da 0,4 kW a 15 kW), l'Autotuning permette un'impostazione ottimale delle condizioni di esercizio.
- L'Autotuning può essere eseguito in condizioni di carico.

ATTENZIONE:

Durante l'Autotuning può verificarsi una leggera rotazione del motore. Se tale rotazione dovesse causare problemi di sicurezza, bloccare il motore con un freno meccanico. Questa precauzione è particolarmente importante per le applicazioni di sollevamento. Il calcolo dei dati motore non viene condizionato dalla rotazione del motore.

- I dati rilevati con l'Autotuning possono essere letti, scritti e copiati mediante una tastiera di programmazione.
- La condizione di stato dell'Autotuning può essere monitorata sulla tastiera.
- Non collegare all'uscita dell'inverter un filtro FFR-DT.

Prima dell'Autotuning

Prima di procedere al calcolo dei dati del motore, osservare i punti seguenti:

- Controllare che sia selezionata la modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o di controllo vettoriale semplice (Pr. 80, Pr. 81). (L'Autotuning può essere eseguito anche se è attivo il controllo V/f, purché sia inserito il segnale X18).
- L'Autotuning può essere eseguito su un solo motore collegato. All'inizio della della procedura, il motore deve essere fermo.
- La potenza del motore deve essere uguale o di una taglia inferiore a quella dell'inverter utilizzato (valore minimo = 0,1 kW).
- La frequenza massima in uscita è di 120 Hz.
- Sui motori speciali non è possibile eseguire l'Autotuning.

ATTENZIONE:
Durante l'Autotuning può verificarsi una leggera rotazione del motore. Se tale rotazione dovesse causare problemi di sicurezza, bloccare il motore con un freno meccanico. Questa precauzione è particolarmente importante per le applicazioni di sollevamento. Il calcolo dei dati motore non viene condizionato dalla rotazione del motore.

- L'Autotuning non viene eseguito correttamente se all'uscita dell'inverter è collegato un filtro FFR-DT. Rimuovere il filtro prima di eseguire l'Autotuning.

Scopo

- Selezionare il controllo vettoriale di flusso avanzato (vedere la sezione 6.3.2) o il controllo vettoriale di flusso semplice (vedere la sezione 6.3.3).
- Impostare il parametro 96 a "1" od a "11":
  - "1" per l'acquisizione di tutte le costanti a motore fermo
    Per la modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato, impostare il parametro 96 a "1". A seconda del modello del motore e della potenza dell'inverter, l'acquisizione può durare da ca. 25 a 75 s (durante il processo, il motore emette dei rumori).
  - "11" per l'acquisizione della costante R1 a motore fermo
    Per la modalità di controllo vettoriale di flusso semplice, impostare il parametro 96 a "11". Il processo dura circa 9 secondi.
- Impostare la corrente nominale del motore (il valore iniziale corrisponde alla corrente nominale dell'inverter) nel parametro 9 (vedere la sezione 6.8).
- Impostare la tensione nominale del motore nel parametro 83 e la frequenza nominale nel parametro 84.
- Selezionare il tipo di motore nel parametro 71.

Motore		**Pr. 71** ①
Motore standard, motore speciale Mitsubishi	SF-JR	3
	SF-HR 4P - potenza di 1,5 kW o inferiore	23
	SF-HR	43
	Altri	3
Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	13
	SF-HRCA	53
	Altri (SF-JRC, ecc.)	13
Motore standard di altri produttori	—	3
Motore a coppia costante di altri produttori	—	13

Tab. 6-12: *Selezione del tipo di motore*

① Per le altre impostazioni del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.

Avvio dell'Autotuning

ATTENZIONE:

Prima di procedere con l'Autotuning, controllare che l'inverter sia pronto per il processo. Controllare a riguardo il display della tastiera di programmazione (vedere la Tab. 6-13). Inserendo il comando di marcia in modalità di controllo V/f, il motore si avvia.

Per avviare la procedura in modalità PU, premere il tasto RUN della tastiera integrata o i tasti FWD/REV sulla tastiera di programmazione (FR-PU04/FR-PU07).

Per avviare la procedura in modalità di controllo esterna, collegare il morsetto STF o STR al morsetto PC (logica positiva) o SD (logica negativa).

NOTE

Per interrompere l'Autotuning, inserire il segnale MRS o RES oppure premere il tasto STOP. Per fermare il motore, disattivare il segnale di start.

Durante l'Autotuning sono attivi i seguenti segnali di I/O:
– Segnali in ingresso:
  MRS, RES, STF e STR
– Segnali in uscita:
  RUN, AM, A, B e C
Selezionando la velocità e la frequenza di uscita, l'avanzamento dell'Autotuning interessa anche il morsetto AM.

Poiché durante l'Autotuning il segnale RUN è inserito, occorre prestare particolare attenzione quando si utilizza un freno meccanico gestito dal segnale RUN.

Prima di inviare il segnale di start per l'Autotuning, collegare la tensione di alimentazione (R/L1, S/L2, T/L3).

Se durante la procedura viene attivato il segnale per la selezione della seconda funzione dei parametri (RT), il processo non viene eseguito correttamente.

Non collegare all'uscita dell'inverter un filtro FFR-DT.

Informazioni visualizzate durante il processo di Autotuning

Durante l'Autotuning, il display della tastiera può visualizzare le seguenti informazioni. Il valore visualizzato dipende dall'impostazione del parametro 96.

	Display delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07		Indicazione sul display della tastiera integrata	
Pr. 96	1	11	1	11
Avvio	READ:List 1 --- STOP PU	READ:List 11 --- STOP PU		
Autotuning	TUNE 2 STF FWD PU	TUNE 12 STF FWD PU		
Fine del processo	TUNE 3 COMPLETION STF STOP PU	TUNE 13 COMPETION STF STOP PU	L'indicazione lampeggia	L'indicazione lampeggia
Fine del processo con errore (si è attivata una funzione di protezione dell'inverter)	TUNE ERROR 9 STF STOP PU			

Tab. 6-13: *Sequenza di informazioni visualizzate sul display*

Autotuning	Tempo
Calcolo di tutte le costanti del motore (Pr. 96 = 1)	Da ca. 25 a 75 s (La durata del processo dipende dalla potenza dell'inverter e dal tipo di motore).
Calcolo della costante R1 (Pr. 96 = 11)	Ca. 9 s

Tab. 6-14: *Durata dell'Autotuning*

NOTA Durante procedura di calcolo, la frequenza visualizzata è 0 Hz.

Ritorno alla modalità di funzionamento normale

Se il processo di elaborazione si conclude regolarmente, è possibile tornare alla modalità di funzionamento normale. A tale scopo:

– in modalità PU: premere il tasto STOP

– in modalità di controllo esterno: interrompere il collegamento tra il morsetto STF o STR e il morsetto SD/PC (interruttore esterno o simile).

NOTA Non modificare l'impostazione del parametro 96 al termine dell'Autotuning, poiché i dati acquisiti andrebbero perduti. In caso contrario l'Autotuning dovrà essere ripetuto.

Se l'Autotuning non si conclude correttamente, i dati del motore calcolati non vengono registrati. In questo caso, resettare l'inverter e ripetere il processo.

Valore del Pr. 96	Nome	Contromisura
8	Interruzione forzata	Impostare il Pr. 96 a "1" o "11" e ripetere l'Autotuning
9	Durante l'acquisizione si è attivata una funzione di protezione.	Controllare le condizioni per il controllo vettoriale.
91	Durante l'Autotuning è intervenuta una funzione di protezione da sovraccarico.	Impostare il parametro 156 a "1".
92	Durante l'acquisizione è stata raggiunta la soglia di sottotensione.	Controllare la tensione di rete.
93	– Errore di elaborazione – Non è collegato nessun motore.	Controllare il collegamento del motore e ripetere la procedura. Impostare nel Pr. 9 la corrente nominale del motore.

Tab. 6-15: *Valori del parametro 96*

Se l'Autotuning viene interrotto in modo forzato, ad esempio premendo il tasto STOP o disattivando il segnale di start (STR o STF), è necessario resettare l'inverter e ripetere la procedura.

Se si utilizza un motore con le caratteristiche sotto descritte, al termine del processo ripristinare il parametro 9 "Relé termico elettronico O/L" al valore seguente:

- Impostare il parametro 9 ad un valore pari a 1,1 volte la corrente nominale del motore se quest'ultimo è configurato per tensioni di rete di 200/220 V (400/440 V) e 60 Hz.
- Se si utilizza una resistenza PTC come dispositivo di protezione del motore, oppure si utilizza un motore provvisto di sensore di temperatura (es. Klixon), impostare il parametro 9 a "0" (relè termico elettronico disabilitato).

NOTE

I dati acquisiti rimangono memorizzati come parametri finché il processo non viene eseguito nuovamente.

In caso di interruzione dell'alimentazione di rete, l'Autotuning si interrompe. Al ripristino della tensione di rete, l'inverter torna a operare in modalità normale. Se i segnali STF o STR sono inseriti, il motore si avvia.

Durante l'Autotuning, gli eventuali errori vengono elaborati come nel funzionamento normale.
La funzione di riavvio automatico viene disabilitata.

ATTENZIONE:

Durante l'Autotuning può verificarsi una leggera rotazione del motore. Se tale rotazione dovesse causare problemi di sicurezza, bloccare il motore con un freno meccanico. Questa precauzione è particolarmente importante per le applicazioni di sollevamento. Il calcolo dei dati non viene condizionato dalla rotazione del motore.

Impostazione e modifica dei dati motore rilevati

Le costanti del motore possono essere impostate in due modi. È possibile copiare e modificare i dati rilevati dall'Autotuning su un altro inverter, oppure è possibile inserire i valori manualmente.

Per modificare le costanti del motore rilevate dal processo di Autotuning, procedere come segue:

① Impostare nel Pr. 71 il tipo motore collegato:

Motore		Pr. 71 ①
Motore standard, motore speciale Mitsubishi	SF-JR	4
	SF-HR 4P (potenza di 1,5 kW o inferiore)	24
	SF-HR	44
	Altri	4
Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	14
	SF-HRCA 4P	54
	Altri (SF-JRC, ecc.)	14
Motore per controllo vettoriale	SF-V5RU, SF-THY	34
Motore standard di altri produttori (autoventilato)	—	4
Motore a coppia costante di altri produttori (servoventilato)	—	14

Tab. 6-16: *Selezione del tipo di motore*

① Per le altre impostazioni del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.

② Richiamare con il menu di impostazione dei parametri le costanti rilevate automaticamente e impostare i valori desiderati.

Parametro	Nome	Range di regolazione	Incremento	Impostazione di fabbrica
82	Corrente magnetizzante motore	0–**** , 9999	1	9999
90	Costante motore R1	0–**** , 9999	1	9999
91	Costante motore R2	0–**** , 9999	1	9999
92	Costante motore L1	0–**** , 9999	1	9999
93	Costante motore L2	0–**** , 9999	1	9999
94	Costante motore X	0–**** , 9999	1	9999
859	Corrente di coppia	0–**** , 9999	1	9999

Tab. 6-17: *Range di regolazione dei parametri*

NOTE

Per utilizzare le costanti di un motore Mitsubishi (F-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA), impostare i parametri 82, 90–94 e 859 a "9999".

Poiché i dati elaborati dall'Autotuning vengono convertiti in dati interni, attenersi ai seguenti criteri:
Per aumentare la costante del motore R1 del 5 %, richiamare il valore del parametro e moltiplicarlo per 1,05.
Se il valore visualizzato per il parametro 90 è "2516", cambiarlo in 2642
(2516 × 1,05 = 2641,8).

Impostazione manuale delle costanti del motore

Le costanti del motore possono essere impostate nei parametri da 90 a 94 in Ω, mΩ o mH. Prima di procedere, identificare l'unità di misura appropriata.

Impostazione di tutte le costanti del motore in Ohm [Ω] o [mΩ]

① Impostare nel parametro 71 uno dei seguenti valori:

	Collegamento a stella	Collegamento a triangolo
Motore standard	5	6
Motore a coppia costante	15	16

Tab. 6-18: *Impostazione del parametro 71*

② Impostare le costanti del motore.
I_q = corrente attiva di coppia, I_{100} = corrente nominale, I_0 = corrente senza carico

$$I_q = \sqrt{I_{100}^2 - I_0^2}$$

Pr.	Nome	Range di regolazione	Incremento	Impostazione di fabbrica
82	Corrente magnetizzante motore (senza carico)	0–500 A, 9999	0,01 A	9999
90	Costante motore R1	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	9999
91	Costante motore R2	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	9999
92	Costante motore L1	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	9999
93	Costante motore L2	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	9999
94	Costante motore X	0–500 Ω, 9999	0,01 Ω	9999
859	Corrente di coppia	0–500 A, 9999	0,01 A	9999

Tab. 6-19: *Impostazione dei parametri 82, 90–94 e 859*

③ Impostare la tensione nominale del motore nel parametro 83 e la frequenza nominale nel parametro 84.

Pr.	Nome	Range di regolazione	Incremento	Impostazione di fabbrica
83	Tensione nominale motore (Autotuning)	0–1000 V	0,1 V	400 V
84	Frequenza nominale motore (Autotuning)	10–120 Hz	0,01 Hz	50 Hz

Tab. 6-20: *Impostazione dei parametri 83 e 84*

NOTE

Per utilizzare le costanti di un motore Mitsubishi (F-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA), impostare i parametri 82, 90–94 e 859 a "9999".

Se nell'impostazione del parametro 71 vengono invertiti il collegamento a stella e il collegamento a triangolo, le modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato e controllo vettoriale semplice non operano correttamente.

Inserimento delle costanti del motore nei Pr. 92 e 94 in Millihenry [mH]

① Impostare nel parametro 71 uno dei seguenti valori:

Motore		Pr. 71 ①
Motore standard, motore speciale Mitsubishi	SF-JR	0
	SF-HR	40
Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	1
	SF-HRCA	50

Tab. 6-21: *Selezione del tipo di motore*

① Per le altre impostazioni del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.

② Impostare le costanti del motore.
Calcolare il valore del parametro 94 usando la formula seguente:

$$\text{Pr. 94} = \left(1 - \frac{M^2}{L1 \times L2}\right) \times 100\ [\%]$$

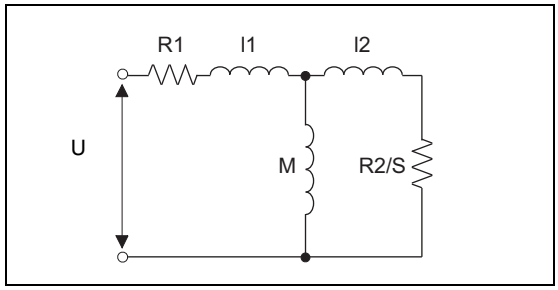


Fig. 6-40:
Circuito equivalente del motore

I001556E

R1: resistenza ohmica dell'avvolgimento statore
R2: resistenza ohmica dell'avvolgimento rotore
l1: induttanza di dispersione dello statore
l2: induttanza di dispersione del rotore
M: induttanza di eccitazione
S: scorrimento

L1 = l1 + M: induttanza dello statore
L2 = l2 + M: induttanza del rotore

Pr.	Nome	Range di regolazione	Incremento	Impostazione di fabbrica
82	Corrente magnetizzante (senza carico)	0–500 A, 9999	0,01 A	9999
90	Costante motore R1	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	9999
91	Costante motore R2	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	9999
92	Costante motore L1	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	9999
93	Costante motore L2	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	9999
94	Costante motore X	0–100 %, 9999	0,1 %	9999
859	Corrente di coppia	0–500 A, 9999	0,01 A	9999

Tab. 6-22: *Impostazione dei parametri 82, 90–94 e 859*

③ Impostare la tensione nominale del motore nel parametro 83 e la frequenza nominale nel parametro 84.

Pr.	Nome	Range di regolazione	Incremento	Impostazione di fabbrica
83	Tensione nominale motore (Autotuning)	0–1000 V	0,1 V	400 V
84	Frequenza nominale motore (Autotuning)	10–120 Hz	0,01 Hz	50 Hz

Tab. 6-23: *Impostazione dei parametri 83 e 84*

NOTA

Per utilizzare le costanti di un motore Mitsubishi (F-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA), impostare i parametri 82, 90–94 e 859 a "9999".

6.9 Frenatura DC e funzione di stop

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Regolazione dell'azione frenante del motore	Frenatura DC	Pr. 10–Pr. 12	6.9.1
Aumento della coppia di frenatura motore con un'opzione esterna	Selezione di un freno rigenerativo	Pr. 30, Pr. 70	6.9.2
Comportamento del motore durante l'arresto	Selezione del metodo di blocco motore	Pr. 250	6.9.3
Arresto del motore con freno meccanico (soppressione delle vibrazioni con funzione stop-on-contact)	Selezione funzione stop-on-contact	Pr. 6, Pr. 48, Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	6.9.4
Arresto del motore con freno meccanico (controllo diretto del freno)	Modalità di arresto	Pr. 278–Pr. 283, Pr. 292	6.9.5

6.9.1 Frenatura DC (Pr. 10 a Pr. 12)

L'inverter FR-E700 EC dispone di una funzione di frenatura DC regolabile.

Applicando una tensione continua sullo statore, il motore viene rallentato fino all'arresto con un'azione simile a quella di un freno elettrodinamico. Questo consente di ottenere un comportamento di arresto estremamente preciso.

L'applicazione di una tensione continua nello statore permette di raggiungere coppie di frenatura intorno al 25 %–30 % della coppia nominale del motore.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica		Range di regolazione	Descrizione
10	Frequenza di funzionamento frenatura DC	3 Hz		0–120 Hz	Impostazione della frequenza di funzionamento della frenatura DC
11	Tempo di funzionamento frenatura DC	0,5 s		0	Frenatura DC disabilitata
				0,1–10 s	Impostazione della durata della frenatura DC
12	Tensione di funzionamento frenatura DC	FR-E720S-008 fino a 015	6%	0–30 %	Impostazione della tensione di frenatura DC in percentuale sulla tensione nominale del motore (coppia frenante). Al valore "0", la frenatura DC è disabilitata
		FR-E720S-030 fino a 110, FR-E740-016 fino a 170	4 %		
		FR-E740-230 e 300	2 %		

Parametri correlati		Vedere la sezione
13	Frequenza di start	6.7.2
71	Selezione motore	6.8.2

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Impostazione della frequenza di funzionamento (Pr. 10)

La frenatura DC viene attivata se durante la decelerazione la frequenza di uscita raggiunge il valore impostato nel Pr. 10.

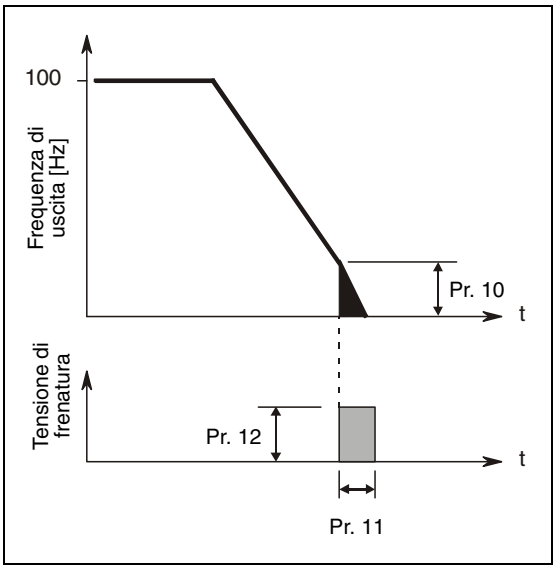


Fig. 6-41:
Impostazione del Pr. 11 ad un valore tra 0,1 e 10 s

I000007C

Impostazione del tempo di frenatura (Pr. 11)

Il parametro 11 imposta il tempo di funzionamento della frenatura DC.

Se il motore non si arresta a causa di un momento di inerzia elevato (J), aumentare il valore del parametro 11.

Per disabilitare la frenatura DC, impostare il parametro al valore "0". (Ad uno stop, il motore rallenta fino all'arresto).

Impostazione della tensione di funzionamento (Pr. 12)

Il parametro 12 imposta la tensione continua applicata come percentuale della tensione di alimentazione. La coppia di frenatura ha un andamento quasi proporzionale al valore della tensione continua.

Per disabilitare la frenatura DC, impostare il parametro al valore "0". (Ad uno stop, il motore rallenta fino all'arresto).

Se si utilizza un motore a coppia costante (SF-JRCA) o un motore energy saving (SF-HR, SF-HRCA), cambiare l'impostazione del parametro 12 come segue:

Motore a coppia costante SF-JRCA:
FR-E720S-110 o inferiore, FR-E740-095 o inferiore ..... 4 %
FR-E740-120 o superiore ..... 2 %

Motore a risparmio energetico SF-HR, SF-HRCA:
FR-E720S-110 o inferiore, FR-E740-095 o inferiore ..... 4 %,
FR-E740-120 e 170 ..... 3 %
FR-E740-230 e 300 ..... 2 %

NOTE

Se il parametro 12 è impostato ad uno dei valori seguenti per gli inverter delle taglie FR-E740-120 e 170, il valore del parametro cambia automaticamente in base all'impostazione del parametro 71:

Parametro 12 = 4 % (impostazione di fabbrica)
L'impostazione del parametro 12 viene cambiata automaticamente al 2 % se il parametro 71 viene cambiato da un valore corrispondente a un motore standard (0, 3–6, 23, 24, 40, 43, 44) ad un valore corrispondente a un motore a coppia costante (1, 13–16, 50, 53, 54).

Parametro 12 = 2 %
L'impostazione del parametro 12 viene cambiata automaticamente al 4 % se il parametro 71 viene cambiato da un valore corrispondente a un motore a coppia costante (1, 13–16, 50, 53, 54) ad un valore corrispondente a un motore standard (0, 3–6, 23, 24, 40, 43, 44).

La coppia frenante viene limitata in modo tale che la corrente di uscita rimanga al di sotto della corrente nominale dell'inverter, anche in caso di aumento del parametro 12.

La frenatura DC non deve essere utilizzata in sostituzione del freno meccanico.

6.9.2 Selezione della funzione rigenerativa (Pr. 30, Pr. 70)

- Se il funzionamento dell'inverter è caratterizzato da frequenti processi di avvio e di arresto, utilizzare una resistenza di frenatura esterna MRS, FR-ABR o un'unità di frenatura FR-BU2 per aumentare la potenza frenante.
- Per utilizzare in modo continuo la funzione rigenerativa, usare un convertitore di potenza rigenerata in rete (FR-CV).
  L'unità opzionale FR-HC permette di ridurre le armoniche, aumentare il fattore di potenza o usare la funzione rigenerativa in modo continuo.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
30	Selezione funzione rigenerativa	0	0	Resistenza di frenatura esterna MRS, Unità di frenatura esterna (FR-BU2), convertitore comune di potenza rigenerata in rete (FR-CV), convertitore per alto fattore di potenza (FR-HC)
			1	Resistenza di frenatura esterna (FR-ABR)
			2	Convertitore per alto fattore di potenza (FR-HC) per riavvio automatico
70	Ciclo di frenatura	0 %	0–30 %	Impostazione del duty-cycle del transistor di frenatura integrato a protezione della resistenza di frenatura esterna FR-ABR (% della potenza nominale dell'inverter).

Parametri correlati		Vedere la sezione
57	Tempo di attesa per riavvio automatico	6.12.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Collegamento di una resistenza di frenatura esterna (MRS), di un'unità di frenatura esterna (FR-BU2), di un convertitore di potenza rigenerata in rete (FR-CV) o di un convertitore per alto fattore di potenza (FR-HC)

Impostare il parametro 30 a "2" (impostazione di fabbrica). L'impostazione del parametro 70 non è consentita. Per il tempo di attivazione relativo valgono i criteri seguenti:

- FR-E720S-030 o superiore .....3 %
- FR-E740-016 o superiore.....2 %
- Assegnare ad un morsetto d'ingresso il segnale X10.
  X10: collegamento FR-HC, FR-CV (segnale di abilitazione funzionamento inverter)
  Per eseguire il coordinamento di protezione con le unità FR-HC o FR-CV, usare il segnale di abilitazione del funzionamento da inverter per spegnere l'uscita dell'inverter. Inserire il segnale RDY delle unità FR-HC (segnale RDYB dell'unità FR-CV).
- Per assegnare ad un morsetto la funzione X10, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "10".

Uso di una resistenza di frenatura esterna (FR-ABR)
(FR-E720S-030 o superiore, FR-E740-016 o superiore)

Per utilizzare una resistenza di frenatura esterna (FR-ABR), impostare il parametro 30 a "1". Impostare il parametro 70 usando i valori sotto indicati:

- FR-E-720S-100 o inferiore, FR-E740-170 o inferiore..... 10 %
- FR-E740-230 e 300..... ..... 6 %

Uso di un convertitore per alto fattore di potenza (FR-HC) e attivazione del riavvio automatico dopo breve interruzione della rete

- Se il riavvio automatico dopo un buco di rete è attivato sia sul convertitore per alto fattore di potenza che sull'inverter (impostazione del parametro diversa da "9999"), impostare il parametro 30 a "2".
- Impostare il parametro 70 a "0 %" (impostazione di fabbrica).
- Se durante il funzionamento dell'inverter il convertitore per alto fattore di potenza (FR-HC) rileva un buco di rete, viene emesso il segnale RDY e il motore gira per inerzia. Se alla ripresa dell'alimentazione il segnale RDY viene spento, l'inverter rileva la velocità del motore (in base all'impostazione del parametro 162, "Riavvio automatico dopo buco di rete") e si riavvia.

Sovraccarico energia rigenerativa e segnale di preallarme (segnale RBP)

- Se l'energia rigenerativa raggiunge l'85 % del valore impostato nel parametro 70, compare un preallarme RB e viene emesso il segnale RBP. Se l'energia rigenerativa arriva al 100 % si verifica un allarme di sovratensione (E.OV1 - E.OV3). Se il parametro 30 è impostato a "0", il preallarme RB non viene emesso.
- L'emissione del preallarme RB non causa lo spegnimento dell'inverter.
- Per assegnare ad un morsetto il segnale RBP, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "7" (logica positiva) od a "107" (logica negativa).

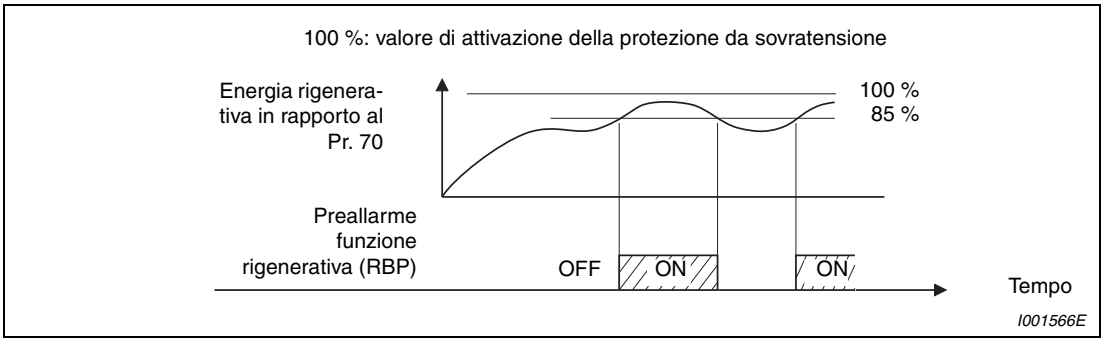


Fig. 6-42: *Sovraccarico della funzione rigenerativa*

NOTE

Al posto del morsetto X10 è possibile utilizzare il morsetto MRS.

Per maggiori informazioni sul collegamento di una resistenza di frenatura esterna (MRS, FR-ABR), di un'unità di frenatura esterna (FR-BU2), di un convertitore per alto fattore di potenza (FR-HC) e del convertitore di potenza rigenerata in rete (FR-CV), vedere la sezione 3.7.

La modifica delle funzioni dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 o da 190 a 192 influisce anche su altre funzioni. Prima di modificare le impostazioni dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

ATTENZIONE:

L'impostazione del parametro 70 non può superare il valore consentito per la resistenza di frenatura; diversamente, quest'ultima potrebbe surriscaldarsi.

6.9.3 Selezione della modalità di stop (Pr. 250)

Il parametro 250 permette di selezionare il metodo di arresto del motore (decelerazione fino all'arresto o rallentamento fino all'arresto) alla disattivazione del segnale di avvio (STR/STF). Questa funzione viene usata, ad esempio, per arrestare il motore con un freno meccanico allo spegnimento del segnale di avvio. È inoltre possibile selezionare il funzionamento del segnale di start (vedere la sezione 6.10.4).

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
				Segnale di avvio (STF/STR)	Selezione modalità di stop
250	Selezione modalità di stop	9999	0–100 s	STF: avvio con rotazione avanti STR: avvio con rotazione indietro	Alla disattivazione del segnale di start, dopo il tempo prefissato, il motore si arresta per inerzia.
			1000 s – 1100 s	STF: segnale di start STR: rotazione avanti/ indietro	Alla disattivazione del segnale di start, dopo il tempo prefissato [(Pr. 250 – 1000) s], il motore si arresta per inerzia.
			9999	STF: avvio con rotazione avanti STR: avvio con rotazione indietro	Alla disattivazione del segnale di start, il motore viene rallentato fino all'arresto.
			8888	STF: segnale di start STR: rotazione avanti/ indietro	

Parametri correlati		Vedere la sezione
7	Tempo di accelerazione	6.7.1
8	Tempo di decelerazione	6.7.1
13	Frequenza di start	6.7.2

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Se il parametro 250 è impostato a "8888" od a "9999", disattivando il segnale di start il motore viene rallentato fino all'arresto.

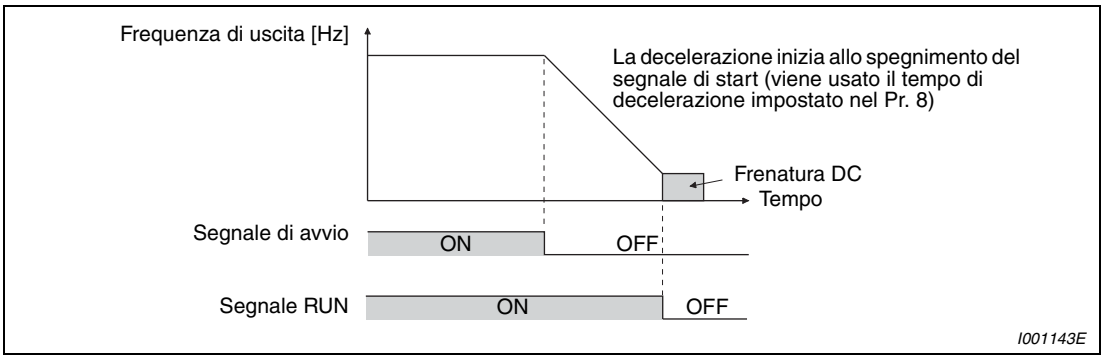


Fig. 6-43: *Metodo di arresto con il parametro 250 = 9999*

Se il parametro 250 è impostato a un valore diverso da "8888" o "9999", l'inverter azzera l'uscita dopo il tempo impostato nel parametro 250 [se è impostato un valore tra 1000 e 1100, il tempo è (Pr. 250 − 1000) s]. Il motore si arresta per inerzia.

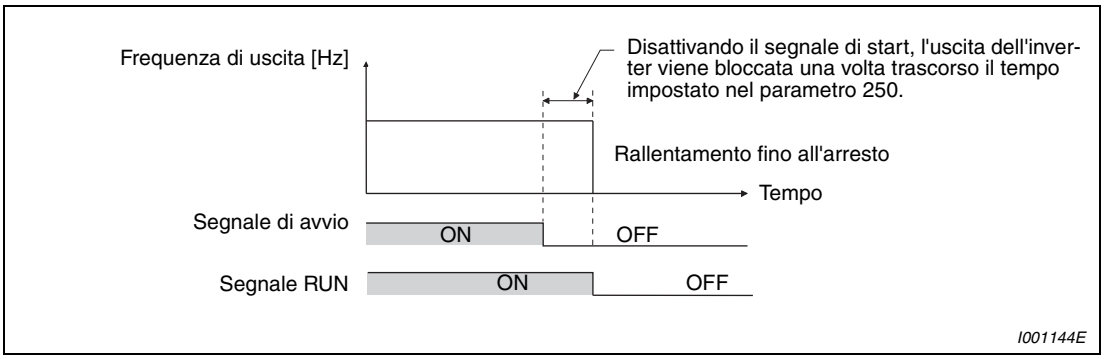


Fig. 6-44: *Metodo di arresto se il parametro 250 ≠ 8888 o 9999*

NOTE

Il segnale RUN si cambia di stato non appena si disattiva l'uscita dell'inverter.

Il metodo di arresto selezionato non ha effetto se è attiva una delle seguenti funzioni:
- Selezione arresto in caso di caduta dell'alimentazione (Pr. 261)
- Arresto da PU (Pr. 75)
- Decelerazione fino all'arresto in seguito a un errore di comunicazione (Pr. 502)
- Arresto di emergenza con comunicazione LonWorks

Se il parametro 250 è impostato ad un valore diverso da "8888" o "9999", l'inverter disattiva l'uscita dopo il tempo impostato nel parametro 250 [se è impostato un valore tra 1000 e 1100, il tempo è (Pr. 250 − 1000) s]. Il motore si arresta per inerzia.

Se durante l'arresto con decelerazione fino allo stop viene riattivato il segnale di start, il motore si avvia alla frequenza impostata nel parametro 13.

6.9.4 Funzione stop-on-contact (Pr. 6, Pr. 48, Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276) AD MFVC GP MFVC

Per eseguire un controllo di posizione preciso, ad esempio per la posizione limite di un dispositivo di sollevamento, la funzione di stop-on-contact permette di attivare un freno meccanico mantenendo invariata la coppia del motore. Questa funzione permette di evitare le vibrazioni del motore nelle applicazioni verticali.

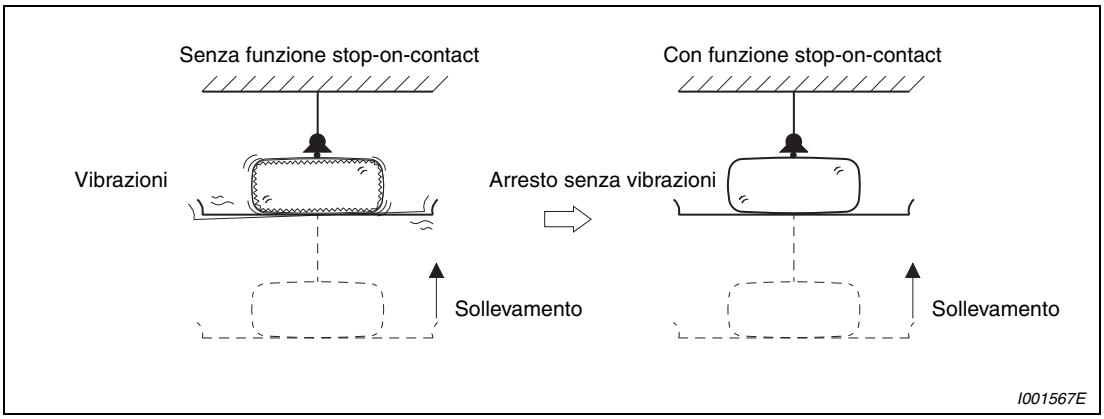


Fig. 6-45: *Soppressione delle vibrazioni nelle applicazioni di sollevamento*

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
6	Preselezione velocità (bassa)	10 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza per la funzione stop-on-contact
48	2° limite di prevenzione allo stallo ①	9999	0–200 %	Impostazione del limite di prevenzione allo stallo per la funzione stop-on-contact
			9999	Valore impostato nel parametro 22
270	Selezione funzione stop-on-contact ①	0	0	Funzionamento normale
			1	Funzione stop-on-contact abilitata
275	Corrente magnetizzante stop-on-contact ①	9999	0–300 %	Impostazione della coppia di arresto in modalità stop-on-contact Impostare un valore compreso tra 130 % e 180 %
			9999	Nessuna compensazione
276	Frequenza portante PWM per funzione stop-on-contact ①	9999	0–9	Impostazione della frequenza portante PWM per la funzione stop-on-contact
			9999	Valore impostato nel parametro 72

Parametri correlati		Vedere la sezione
4–6 24–27	Impostazione multivelocità	6.6.1
15	Frequenza Jog	6.6.2
48	2° limite di prevenzione allo stallo	6.3.5
59	Selezione funzione remota (moto-potenziometro digitale)	6.6.3
72	Selezione frequenza PWM	6.15.1
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1
128	Selezione azione PID	6.20.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
292	Accelerazione/ decelerazione automatica	6.7.4

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

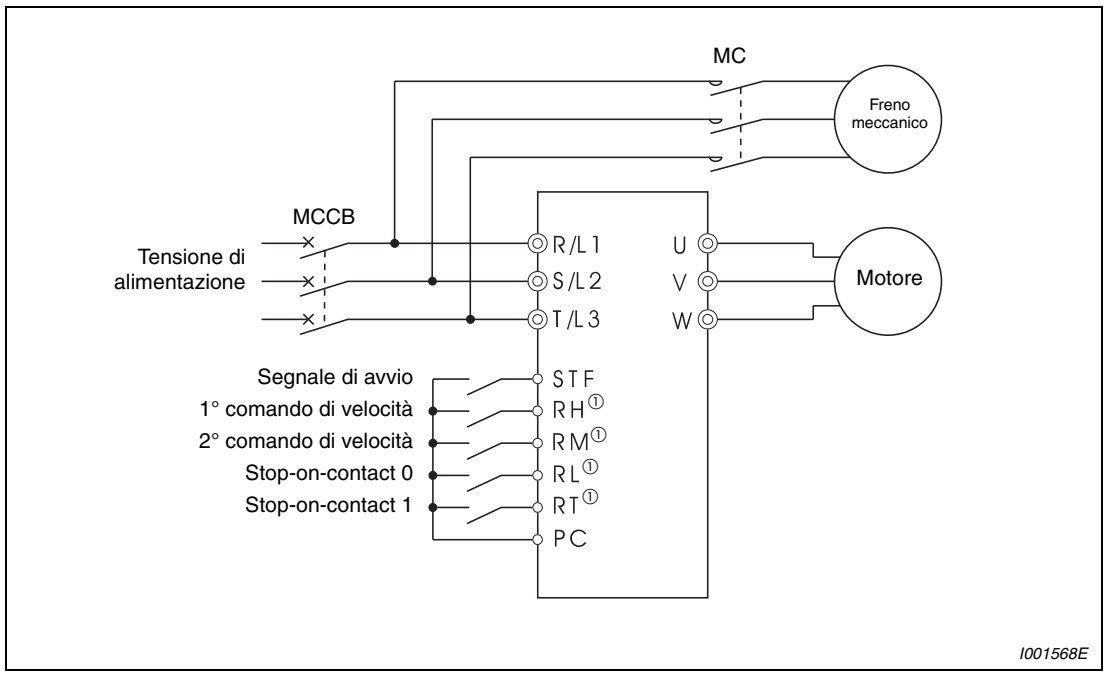


Fig. 6-46: *Esempio di collegamento*

① L'assegnazione dei morsetti dipende dall'impostazione dei parametri da 180 a 184.

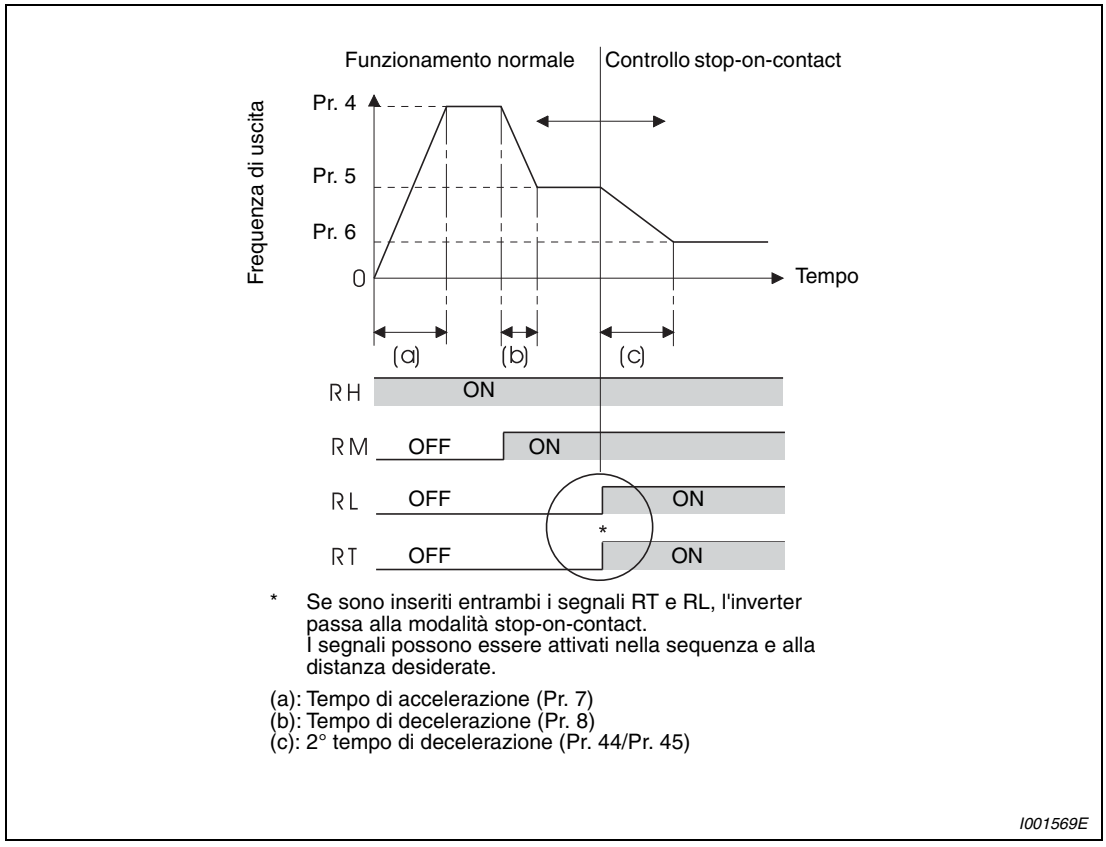


Fig. 6-47: *Commutazione alla funzione stop-on-contact*

Impostazione del controllo stop-on-contact

- Verificare che l'inverter si trovi nella modalità di controllo EXT (vedere la sezione 6.18.1).
- Selezionare la modalità di controllo vettoriale semplice o di controllo vettoriale di flusso avanzato.
- Impostare il parametro 270 "Selezione funzione stop-on-contact" a "1".
- Impostare la frequenza di uscita per il controllo stop-on-contact nel parametro 6 "Preselezione velocità (bassa)".
  La frequenza deve essere la più bassa possibile (ca. 2 Hz). Se si imposta un valore superiore a 30 Hz, la frequenza viene comunque limitata a 30 Hz.
- Se sono inseriti entrambi i segnali RT e RL, l'inverter passa alla modalità stop-on-contact. In questo caso, viene usata la frequenza di uscita impostata nel parametro 6 (bassa velocità) indipendentemente dalla velocità effettiva.
- Impostare uno dei parametri da 178 a 184 a "3" per assegnare ad un morsetto la funzione RT e uno dei parametri da 178 a 184 a "0" per assegnare ad un morsetto la funzione RL.

NOTE

Aumentando l'impostazione del parametro 275, aumenta anche la coppia a bassa velocità (stop-on-contact). Tuttavia, in modalità stop-on-contact, è più probabile che intervengano vibrazioni o che venga emesso un allarme di sovracorrente (E.OCT).

A differenza del servoblocco, la funzione stop-on-contact dovrebbe essere usata solo per brevi periodi, poiché diversamente potrebbe causare un surriscaldamento del motore.
Dopo uno stop, resettare la funzione e inserire un freno meccanico per trattenere il carico.

La funzione stop-on-contact non ha effetto nelle seguenti condizioni:
- Funzionamento in modalità PU (Pr. 79)
- Funzionamento in modalità jog (segnale JOG)
- Funzionamento in modalità combinata PU/esterna (Pr. 79)
- Attivazione del controllo PID (Pr. 128)
- Funzionamento con motopotenziometro digitale (Pr. 59)
- Accelerazione/decelerazione automatica (Pr. 292)

Commutazione delle funzioni in base alla selezione del controllo stop-on-contact

Funzione	Funzionamento normale (uno o entrambi i segnali RL e RT sono OFF)	Controllo stop-on-contact (segnali RL e RT ON)
Frequenza di uscita	Impostazione multivelocità 0–5 V/0–10 V/4–20 mA ecc.	Pr. 6
Limite di prevenzione allo stallo	Pr. 22	Pr. 48 (Pr. 22 se Pr. 48 = 9999)
Corrente magnetizzante per bassa velocità	—	La corrente viene compensata con il fattore impostato nel parametro 275 (0–300 %) prima dell'attivazione dei segnali RT e RL.
Frequenza portante PWM	Pr. 72	A frequenze di uscita fino a 3 Hz, impostare il Pr. 276 (Pr. 72 se Pr. 276 = 9999)
Rilevamento intelligente della corrente di uscita	Funzione attiva	Funzione non attiva

Tab. 6-24: *Commutazione delle funzioni in base alla selezione del controllo stop-on-contact*

Controllo della velocità con funzione stop-on-contact (Pr. = 1)

La tabella seguente mostra le velocità risultanti dalle diverse combinazioni dei segnali (RH, RM, RL, RT, JOG).
Se è attiva la funzione di motopotenziometro digitale (Pr. 59 = 1 o 3), il controllo stop-on-contact è disabilitato.

Segnale in ingresso					Controllo stop-on-contact	Velocità
RH	RM	RL	RT	JOG		
ON						Pr. 4, "Preselezione velocità (alta)"
	ON					Pr. 5, "Preselezione velocità (media)"
		ON				Pr. 6, "Preselezione velocità (bassa)"
			ON			In base all'impostazione selezionata: 0–5 V, 0–10 V, 4–20 mA
				ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
ON	ON					Pr. 26, "Preselezione velocità 6"
ON		ON				Pr. 25, "Preselezione velocità 5"
ON			ON			Pr. 4, "Preselezione velocità (alta)"
ON				ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
	ON	ON				Pr. 24, "Preselezione velocità 4"
	ON		ON			Pr. 5, "Preselezione velocità (media)"
	ON			ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
		ON	ON		Attivo	Pr. 6, "Preselezione velocità (bassa)"
		ON		ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
			ON	ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
		ON	ON	ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
	ON		ON	ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
	ON	ON		ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
	ON	ON	ON		Attivo	Pr. 6, "Preselezione velocità (bassa)"
ON			ON	ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
ON		ON		ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
ON		ON	ON		Attivo	Pr. 6, "Preselezione velocità (bassa)"
ON	ON			ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
ON	ON		ON			Pr. 26, "Preselezione velocità 6"
ON	ON	ON				Pr. 27, "Preselezione velocità 7"
	ON	ON	ON	ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
ON		ON	ON	ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
ON	ON		ON	ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
ON	ON	ON		ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
ON	ON	ON	ON		Attivo	Pr. 6, "Preselezione velocità (bassa)"
ON	ON	ON	ON	ON		Pr. 15 "Frequenza jog"
						In base all'impostazione selezionata: 0–5 V, 0–10 V, 4–20 mA

Tab. 6-25: *Velocità associate alla combinazione dei segnali di ingresso*

NOTA La modifica delle funzioni dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Prima di modificare le impostazioni dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

6.9.5 Controllo della funzione sblocco freno meccanico (Pr. 278 a Pr. 283, Pr. 292) AD MFVC GP MFVC

Questa funzione viene usata per emettere un segnale di controllo per un freno meccanico. Nelle applicazioni verticali, ad esempio in sollevamenti o elevatori, il suo utilizzo evita che un errore nel tempo di attivazione del freno meccanico determini una caduta del carico all'avvio.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
278	Frequenza di apertura freno meccanico	3 Hz	0–30 Hz	Impostare il Pr. 278 alla frequenza di scorrimento nominale + ca. 1 Hz. Il Pr. 278 può essere impostato solo se Pr. 278 ≤ Pr. 282.
279	Corrente di apertura freno meccanico	130 %	0–200 %	Impostare questo parametro al 50–90 %. Un valore troppo piccolo può causare una riduzione del carico all'avvio. Si suppone che corrente nominale dell'inverter sia 100 %.
280	Intervallo di rilevamento corrente	0,3 s	0–2 s	Impostare questo parametro a circa 0,1–0,3 s.
281	Ritardo di azionamento del freno all'avvio	0,3 s	0–5 s	Pr. 292 = 7: Impostare il ritardo di apertura del freno meccanico. Pr. 292 = 8 (senza segnale BRI): Impostare il ritardo di apertura del freno meccanico + 0,1–0,2 s.
282	Frequenza di reset del segnale BOF	6 Hz	0–30 Hz	Impostazione della frequenza per la disattivazione del segnale BOF (frequenza operativa freno). Impostare questo valore usando il valore del Pr. 278 + 3–4 Hz. Il Pr. 282 può essere impostato solo se Pr. 278 ≤ Pr. 282.
283	Ritardo di azionamento del freno all'arresto	0,3 s	0–5 s	Pr. 292 = 7: Impostare il ritardo di inserimento del freno meccanico + 0,1 s. Pr. 292 = 8 (senza segnale BRI): Impostare il ritardo di inserimento del freno meccanico + 0,2–0,3 s.
292	Accelerazione/decelerazione automatica	0	0	Funzionamento normale
			1/11	Tempo più breve di accelerazione e decelerazione (vedere a pagina 6-78)
			7	1° modalità di decelerazione
			8	2° modalità di decelerazione

Parametri correlati		Vedere la sezione
80	Potenza motore (controllo vettoriale semplice)	6.2.1
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso	6.2.1
180–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5
800	Selezione del metodo di controllo	6.3.2

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

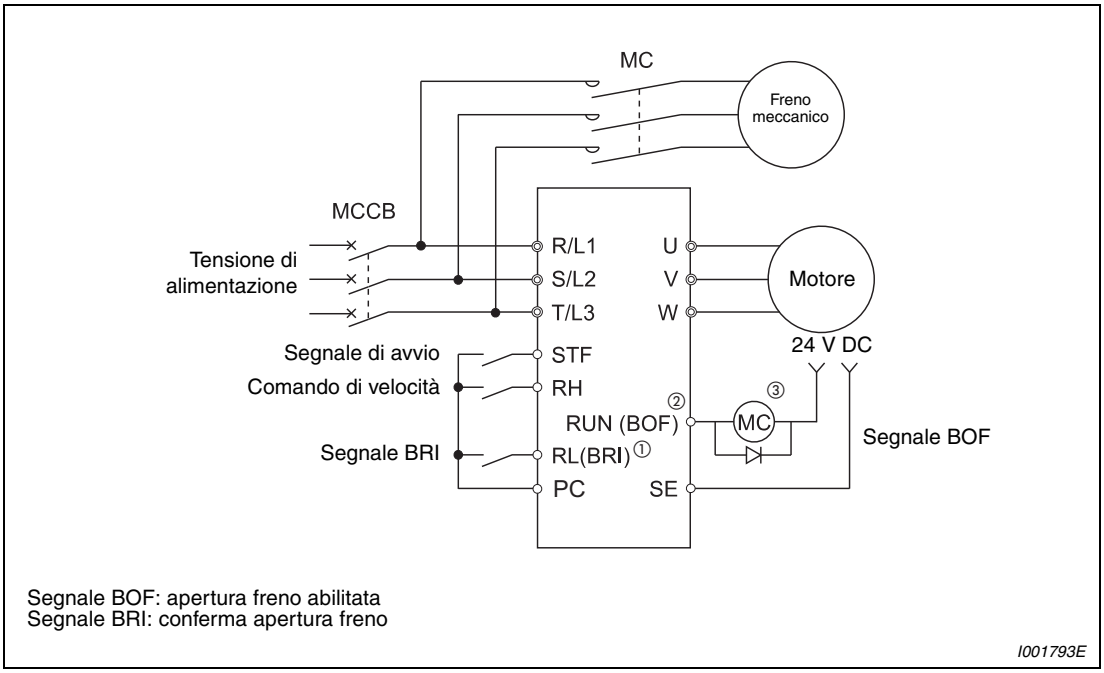


Fig. 6-48: *Esempio di collegamento con freno meccanico (Pr. 184 = 15, Pr. 190 = 20)*

① La disposizione dei morsetti di ingresso dipende dall'impostazione dei parametri da 178 a 184.

② La disposizione dei morsetti di uscita dipende dall'impostazione dei parametri da 190 a 192.

③ Non superare la corrente massima consentita per il transistor di uscita (24 V/0,1 A DC).

NOTE

Se la funzione di controllo del freno è attivata, viene disabilitato il riavvio automatico dopo un buco di rete temporaneo.

Impostare il tempo di accelerazione al valore minimo di 1 secondo.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti di ingresso e di uscita mediante i parametri da 178 a 184 e da 190 a 192 influisce anche su altre funzioni. Prima di procedere alla modifica dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

Impostazione dei parametri

- Selezionare la modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o controllo vettoriale semplice. La funzione di controllo del freno meccanico è disponibile solo in modalità di controllo esterno, nella 1° modalità combinata PU/esterna o nella modalità di funzionamento dalla rete.
- Per selezionare la funzione di controllo del freno meccanico, impostare il parametro 292 a "7" o "8". Per un controllo più preciso è possibile utilizzare il segnale BRI ("Segnale freno aperto") impostando il parametro a "7".
- Per assegnare ad un morsetto la funzione BRI, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "15".
- Per assegnare ad un morsetto il segnale BOF, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "20" (logica positiva) od a "120" (logica negativa).

ATTENZIONE:

Nelle applicazioni di sollevamento in cui l'apertura involontaria del freno può causare danni materiali o lesioni personali, il segnale BOF può essere utilizzato per ragioni di sicurezza solo in logica positiva, vale a dire con l'impostazione "20".

Controllo con utilizzo del segnale BRI (Pr. 292 = 7)

- Avvio: l'inverter viene avviato con l'invio del segnale di start. Se la frequenza di uscita raggiunge il valore impostato nel parametro 278 e la corrente in uscita non è inferiore al valore impostato nel parametro 279, l'inverter emette il segnale BOF una volta trascorso il tempo impostato nel parametro 280.
  Se il segnale BRI è stato rilevato entro il tempo impostato nel parametro 281, dopo tale tempo la frequenza in uscita viene aumentata al valore impostato.
- Arresto: se la frequenza di uscita scende al di sotto del valore impostato nel parametro 282, il segnale BOF viene disattivato. Una volta trascorso il tempo impostato nel parametro 283 dalla disattivazione del segnale BRI, l'uscita dell'inverter viene bloccata.

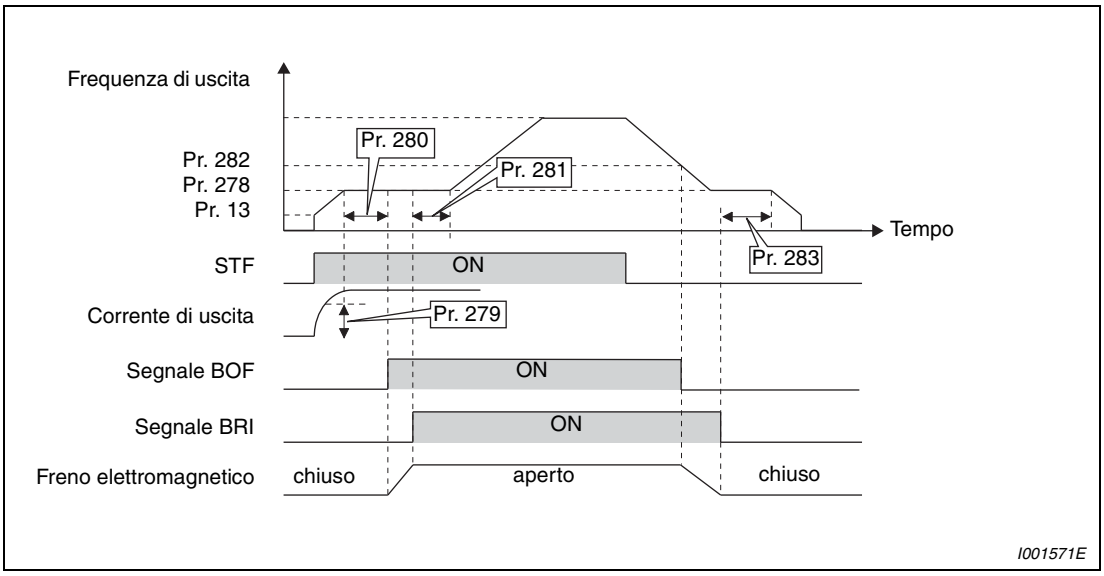


Fig. 6-49: *Funzionamento con Pr. 292 = 7*

Controllo senza utilizzo del segnale BRI (Pr. 292 = 8)

- Avvio: l'inverter viene avviato con l'invio del segnale di start. Se la frequenza di uscita raggiunge il valore impostato nel parametro 278 e la corrente in uscita non è inferiore al valore impostato nel parametro 279, l'inverter emette il segnale BOF una volta trascorso il tempo impostato nel parametro 280.
  Una volta trascorso il tempo impostato nel parametro 281 dall'emissione del segnale BOF, la frequenza in uscita viene aumentata al valore impostato.
- Arresto: se la frequenza di uscita scende al di sotto del valore impostato nel parametro 282, il segnale BOF viene disattivato. Una volta trascorso il tempo impostato nel parametro 283 dalla disattivazione del segnale BOF, l'uscita dell'inverter viene bloccata.

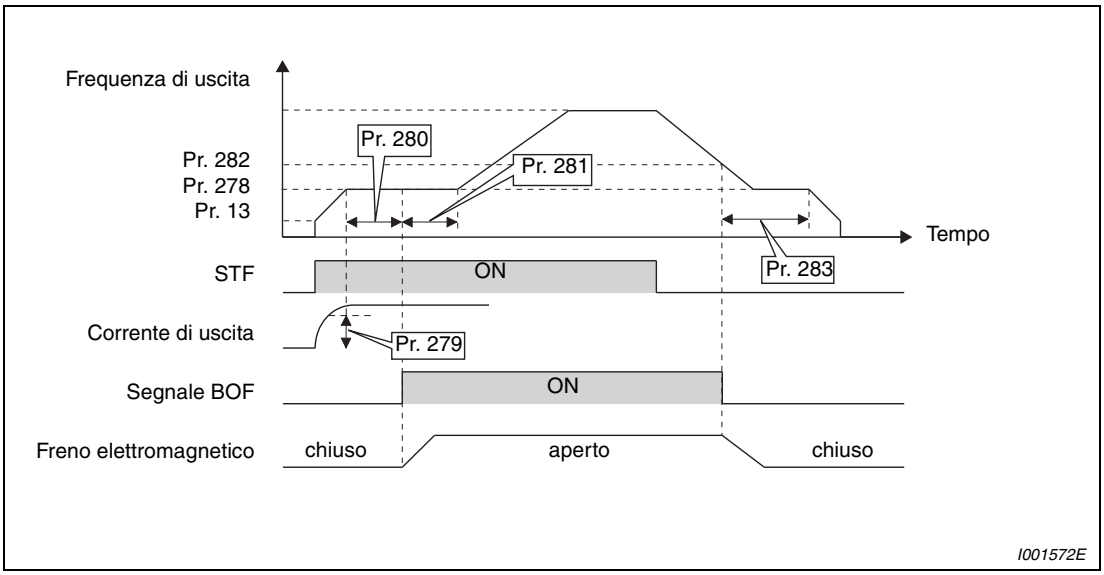


Fig. 6-50: *Funzionamento con Pr. 292 = 8*

NOTA

Se è attivo il controllo del freno meccanico, attivando il segnale JOG (modalità jog) o RT (selezione della seconda funzione dei parametri) durante uno stop viene attivata la modalità di funzionamento normale. A questo punto verranno applicati la modalità jog o la seconda funzione dei parametri. Durante il funzionamento con il controllo del freno meccanico attivo, i segnali JOG e RT sono disabilitati.

Funzioni di protezione

Se si verifica un errore durante la decelerazione, l'uscita dell'inverter viene bloccata e il segnale BOF viene disattivato.

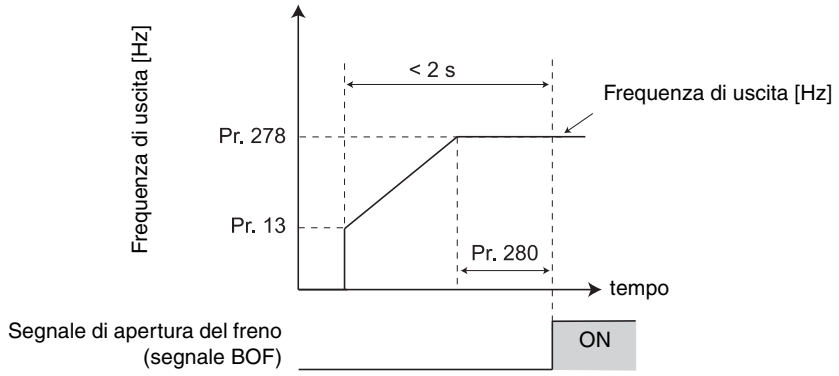
Messaggio di errore	Descrizione
E.MB4	Il segnale BOF non si attiva anche se sono trascorsi più di 2 s dall'invio del segnale di start.
E.MB5	Il segnale BRI non si attiva anche se sono trascorsi più di 2 s dall'attivazione del segnale BOF.
E.MB6	Il segnale BRI si è disattivato nonostante il segnale BOF sia inserito.
E.MB7	Il segnale BRI non si disattiva durante la decelerazione anche se sono trascorsi più di 2 s dalla disattivazione del segnale BOF.

Tab. 6-26: *Funzioni di protezione*

NOTA

Se il valore del parametro 278 "Frequenza di apertura freno meccanico" è troppo elevato, può attivarsi la funzione di limite di prevenzione allo stallo e potrebbe intervenire l'allarme E.MB4.

Arresto di emergenza con comunicazione LonWorks. Se la somma dei tempi tra la frequenza di start impostata nel Pr. 13 e la frequenza di apertura del freno meccanico impostata nel Pr. 280 più l'intervallo di rilevamento della corrente è maggiore di 2 s, viene emesso il messaggio di errore E.MB4.



6.10 Assegnazione delle funzioni dei morsetti

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Assegnazione di una funzione a un morsetto di ingresso	Assegnazione funzione morsetti di ingresso	Pr. 178–Pr. 184	6.10.1
Impostazione del segnale MRS come contatto NC	Selezione ingresso MRS	Pr. 17	6.10.2
Assegnazione del segnale di start e del segnale di marcia avanti/indietro ad altri morsetti	Selezione funzione del segnale di avvio (STF/STR)	Pr. 250	6.10.4
Assegnazione di una funzione a un morsetto di uscita	Assegnazione funzione morsetti di uscita	Pr. 190–Pr. 192	6.10.5
Rilevamento della frequenza di uscita	Confronto valore nominale/reale Rilevamento frequenza di uscita	Pr. 41–Pr. 43	6.10.6
Rilevamento corrente di uscita	Rilevamento corrente di uscita Rilevamento corrente zero	Pr. 150–Pr. 153	6.10.7
Funzione uscite remote	Uscita remota	Pr. 495–Pr. 497	6.10.8

6.10.1 Selezione delle funzioni dei morsetti di ingresso (Pr. 178 a Pr. 184)

Con i parametri da 178 a 184 è possibile assegnare ai morsetti di ingresso le seguenti funzioni:

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Funzione iniziale	Range di regolazione
178	Selezione funzione morsetto STF	60	STF (avvio con rotazione avanti)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/60/62/65–67/9999
179	Selezione funzione morsetto STR	61	STR (avvio con rotazione indietro)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/61/62/65–67/9999
180	Selezione funzione morsetto RL	0	RL (comando funzionamento a bassa velocità)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/62/65–67/9999
181	Selezione funzione morsetto RM	1	RM (comando funzionamento a media velocità)	
182	Selezione funzione morsetto RH	2	RH (comando funzionamento ad alta velocità)	
183	Selezione funzione morsetto MRS	24	MRS (blocco uscita)	
184	Selezione funzione morsetto RES	62	RES (reset inverter)	

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Assegnazione delle funzioni ai morsetti di ingresso

Impostazione	Morsetto	Funzione		Parametri correlati	Vedere a pagina
0	RL	Pr. 59 = 0 (impostazione di fabbrica)	Bassa velocità	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239	6-58
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Motopotenziometro digitale (azzeramento impostazione)	Pr. 59	6-65
		Pr. 270 = 1 ②	Stop-on-contact 0	Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	6-105
1	RM	Pr. 59 = 0 (impostazione di fabbrica)	Media velocità	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239	6-58
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Motopotenziometro digitale (decelerazione)	Pr. 59	6-65
2	RH	Pr. 59 = 0 (impostazione di fabbrica)	Alta velocità	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239	6-58
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Motopotenziometro digitale (accelerazione)	Pr. 59	6-65
3	RT	Selezione seconda funzione		Pr. 44–Pr. 51	6-119
		Pr. 270 = 1 ②	Stop-on-contact 1	Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	6-105
4	AU	Selezione ingresso morsetto AU		Pr. 267	6-174
5	JOG	Selezione funzionamento Jog		Pr. 15, Pr. 16	6-61
7	OH	Ingresso relè termico esterno ③		Pr. 9	6-80
8	REX	Selezione 15 velocità (combinazione di RL, RM, RH)		Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239	6-58
10	X10	Abilitazione del funzionamento da inverter (FR-HC, FR-CV)		Pr. 30, Pr. 70	6-101
12	X12	Interblocco esterno funzionamento da PU		Pr. 79	6-198
14	X14	Abilitazione controllo PID		Pr. 127–Pr. 134	6-270
15	BRI	Segnale di freno aperto		Pr. 278–Pr. 285	6-109
16	X16	Commutazione funzionamento PU/esterno (la modalità esterna è selezionata quando è attivo il segnale X16).		Pr. 79, Pr. 340	6-207
18	X18	Commutazione controllo V/f (il controllo V/f viene eseguito quando è inserito il segnale X18).		Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800	6-31, 6-36, 6-39, 6-88
24	MRS	Blocco uscita		Pr. 17	6-117
25	STOP	Selezione autoritenuta avvio		—	6-120
60	STF	Comando di start con rotazione avanti (solo morsetto STF, Pr. 178)		—	6-120
61	STR	Comando di start con rotazione indietro (solo morsetto STR, Pr. 179)		—	6-120
62	RES	Reset inverter		—	—
65	X65	Commutazione funzionamento PU/NET (la modalità PU è selezionata quando è attivo il segnale X65).		Pr. 79, Pr. 340	6-210
66	X66	Commutazione funzionamento esterno/NET (la modalità NET è selezionata quando è attivo il segnale X66).		Pr. 79, Pr. 340	6-210
67	X67	Selezione del metodo di controllo (se il segnale X67 è ON, i comandi operativi e di velocità vengono impartiti attraverso i parametri 338 e 339).		Pr. 338, Pr. 339	6-212
9999	—	Nessuna funzione		—	—

Tab. 6-27: *Assegnazione delle funzioni ai morsetti di ingresso*

① Le funzioni dei morsetti RL, RM e RH vengono modificate impostando il Pr. 59 = 1 o 2.

② Le funzioni dei morsetti RL e RM vengono modificate impostando il Pr. 270 = 1.

③ Il segnale è attivo quando il contatto è aperto.

NOTE

La modifica delle funzioni dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Prima di modificare le impostazioni dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

Una stessa funzione può essere assegnata a più morsetti.

Le priorità dei comandi di frequenza sono, nell'ordine: JOG > RH/RM/RL/REX > PID (X14).

Se il segnale X10 per l'unità opzionale FR-HC o FR-CV non è assegnato, questa funzione viene svolta dal morsetto MRS.

Se il parametro 79 è impostato a "7" e il segnale di interblocco esterno del funzionamento PU (X12) non è assegnato, questa funzione può essere svolta dal morsetto MRS.

Le impostazioni multivelocità (7 velocità) e il motopotenziometro digitale sono controllate dagli stessi morsetti, perciò non è possibile utilizzare contemporaneamente queste funzioni.

Se è attivo il segnale X18 per la selezione del controllo V/f, sono attive anche tutte le altre seconde funzioni. Durante il funzionamento, la commutazione tra il controllo V/f e il controllo vettoriale di flusso (avanzato) è disabilitata. In questo caso vengono attivate solo le seconde funzioni.

L'attivazione del morsetto AU disattiva il morsetto 2 (ingresso in tensione).

Tempo di risposta dei segnali

Il tempo di risposta del segnale X10 è entro 2 ms.
Il tempo di risposta degli altri segnali è inferiore a 20 ms.

6.10.2 Blocco uscita (segnale MRS, Pr. 17)

Il parametro 17 permette di stabilire se l'uscita dell'inverter debba essere bloccata o meno dal segnale MRS.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
17	Selezione ingresso MRS	0	0	Segnale esterno e comunicazione: ingresso sempre aperto
			2	Segnale esterno e comunicazione: ingresso sempre chiuso (caratteristiche ingresso NC)
			4	Segnale esterno: ingresso sempre chiuso Comunicazione: ingresso sempre aperto

Parametri correlati		Vedere la sezione
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Blocco uscita

L'attivazione del segnale MRS produce il blocco dell'uscita dell'inverter; il motore si arresta per inerzia.

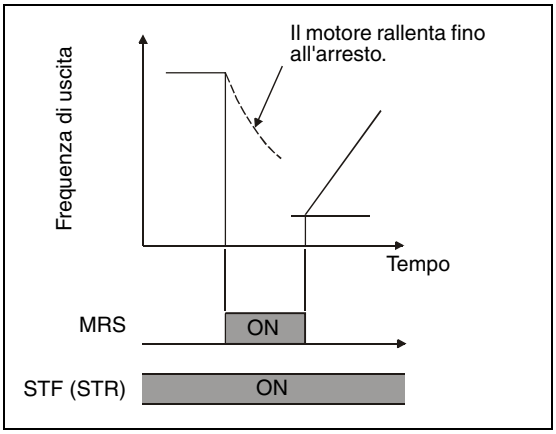


Fig. 6-51:
Blocco uscita

I001325C

La funzione di blocco uscita può essere utilizzata nei seguenti casi:

- Quando viene usato un freno meccanico (ad es. un freno elettromagnetico) per arrestare il motore.
  Azionando il freno meccanico l'uscita dell'inverter viene disattivata.
- Per fornire un interblocco per disabilitare il funzionamento dell'inverter.
  Con il segnale MRS attivo, l'inverter non può essere avviato neppure attivando il segnale di start.
- Quando si desidera rallentare il motore fino all'arresto.
  Disinserendo il segnale di avvio, il motore decelera fino all'arresto nel tempo di decelerazione impostato. Se tuttavia l'uscita dell'inverter viene disattivata con il segnale MRS, il motore si ferma per inerzia.

Selezione ingresso MRS

Impostando il parametro 17 a "2", il segnale MRS (blocco uscita) può essere cambiato nella caratteristica di ingresso NC. Quando il segnale MRS si attiva (apre), l'inverter spegne l'uscita.

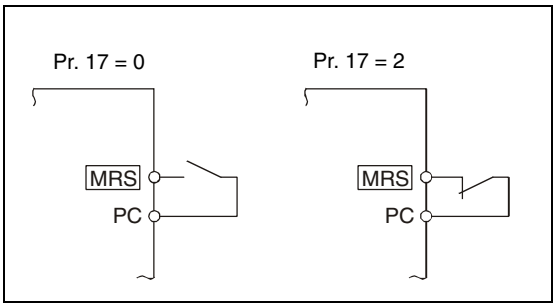


Fig. 6-52: *Collegamento del morsetto MRS in logica PNP*

Attivazione del blocco uscita mediante un segnale esterno o da PLC (Pr. 17 = 4)

Impostando il parametro 17 a "4", il segnale MRS viene cambiato nella caratteristica di ingresso NC in risposta a un segnale esterno, mentre l'invio del segnale MRS da un'unità PLC porta l'ingresso in posizione normalmente aperta. Questa funzione può essere utile per controllare l'inverter mediante la comunicazione seriale mantenendo attiva la funzione di blocco uscita attraverso il segnale esterno.

Segnale MRS esterno	Segnale MRS da PLC	Pr. 17		
		0	2	4
OFF	OFF	Funzionamento abilitato	Blocco uscita	Blocco uscita
OFF	ON	Blocco uscita	Blocco uscita	Blocco uscita
ON	OFF	Blocco uscita	Blocco uscita	Funzionamento abilitato
ON	ON	Blocco uscita	Funzionamento abilitato	Blocco uscita

Tab. 6-28: *Attivazione del blocco uscita mediante un segnale esterno o un'unità PLC*

NOTE

Nella configurazione iniziale, il segnale MRS è assegnato al morsetto MRS. Se uno dei parametri da 178 a 184 viene impostato a "24", il segnale MRS può essere assegnato ad altri morsetti.

Il blocco dell'uscita dell'inverter mediante il morsetto MRS è possibile in modalità PU, in modalità di controllo esterno o in modalità di funzionamento NET.

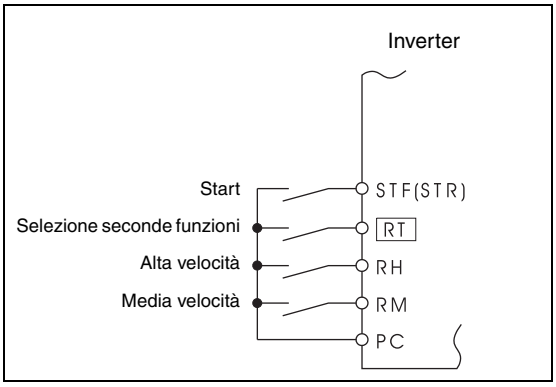
La modifica delle funzioni dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Prima di modificare le impostazioni dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

6.10.3 Selezione della seconda funzione dei parametri (morsetto RT, Pr. 155)

Per selezionare la seconda funzione dei parametri è possibile utilizzare il segnale RT. Per assegnare ad un morsetto la funzione RT, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "3".

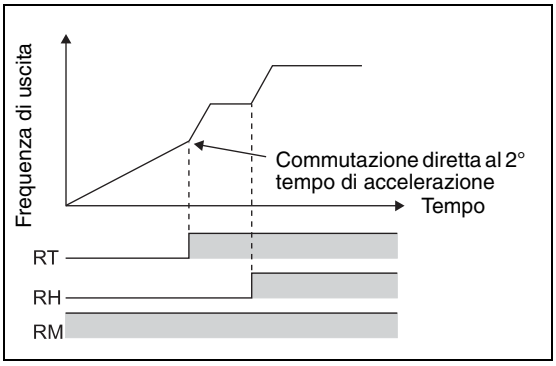
La commutazione tra le funzioni dei parametri può essere utile nei seguenti casi:

- commutazione tra uso normale e di emergenza in caso di errore
- commutazione fra carico pesante e leggero
- variazione del tempo di accelerazione/decelerazione
- commutazione fra le caratteristiche del motore principale e secondario.



I001145C

Fig. 6-53:
Esempio di schema di collegamento per la selezione delle seconde funzioni dei parametri



I001794E

Fig. 6-54:
Esempio per la commutazione dei tempi di accelerazione/decelerazione

Le seguenti funzioni possono essere impostate come seconde funzioni:

Funzione	Numero parametro come		Vedere a pagina
	1° funzione	2° funzione	
Booster di coppia	Pr. 0	Pr. 46	6-33
Frequenza base	Pr. 3	Pr. 47	6-54
Tempo di accelerazione	Pr. 7	Pr. 44	6-69
Tempo di decelerazione	Pr. 8	Pr. 44, Pr. 45	6-69
Funzione di relè termico elettronico	Pr. 9	Pr. 51	6-80
Limite di prevenzione allo stallo	Pr. 22	Pr. 48	6-42
Selezione motore	Pr. 71	Pr. 450	6-85

Tab. 6-29: *Seconde funzioni disponibili*

NOTE

Se il segnale RT è inserito sono attive tutte le seconde funzioni indicate nella tabella.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.10.4 Selezione del segnale di start (morsetti STF, STR, STOP, Pr. 250)

Il parametro 250 permette di selezionare la modalità di funzionamento del segnale di start (STF/STR).

Permette inoltre di selezionare il metodo di arresto del motore (decelerazione fino allo stop o rallentamento fino all'arresto) in risposta alla disattivazione del segnale di start. Questa funzione viene usata, ad esempio, per arrestare il motore con un freno meccanico insieme allo spegnimento del segnale di start (vedere la sezione 6.9.3).

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
				Segnale di avvio (STF/STR)	Modalità di arresto
250	Selezione modalità di stop	9999	0–100 s	STF: avvio con rotazione avanti STR: avvio con rotazione indietro	Alla disattivazione del segnale di start, dopo il tempo prefissato, il motore si arresta per inerzia.
			1000 s – 1100 s	STF: segnale di start STR: rotazione avanti/indietro	Alla disattivazione del segnale di start, dopo il tempo prefissato [(Pr. 250 – 1000) s], il motore si arresta per inerzia.
			9999	STF: avvio con rotazione avanti STR: avvio con rotazione indietro	Alla disattivazione del segnale di start, il motore viene rallentato fino all'arresto.
			8888	STF: segnale di start STR: rotazione avanti/indietro	

Parametri correlati		Vedere la sezione
4–6	Impostazione multivelocità	6.6.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Collegamento a 2 fili (STF e STR)

Le figure seguenti mostrano un tipo di collegamento a 2 fili.

Nell'impostazione iniziale, i segnali di rotazione avanti/indietro (STF/STR) sono usati come segnali di avvio e arresto. Attivando questi segnali il motore si avvia nella direzione corrispondente. Se i segnali vengono inseriti (o disinseriti) contemporaneamente durante il funzionamento, l'inverter decelera fino all'arresto.

Il comando di impostazione frequenza può essere eseguito sia inviando una tensione di 0 a 10 V DC ai morsetti 2-5, sia impostando i valori richiesti nei parametri da 4 a 6 (vedere anche la sezione 6.6.1).

Se il parametro 250 è impostato a "1000–1100" od a "8888", il segnale STF viene interpretato come segnale di start e il segnale STR come comando per la direzione di rotazione.

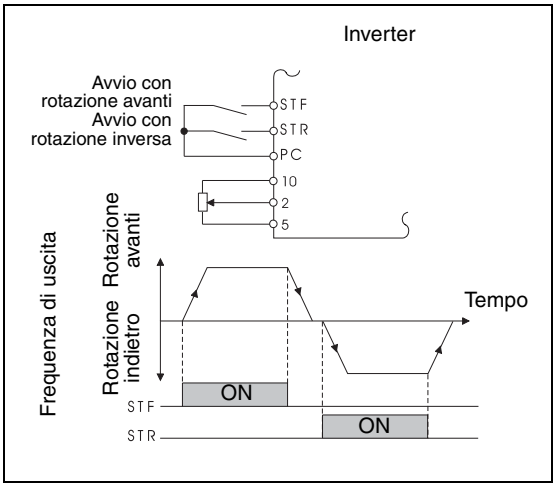


Fig. 6-55:
Schema per collegamento a 2 fili (Pr. 250 = 9999)

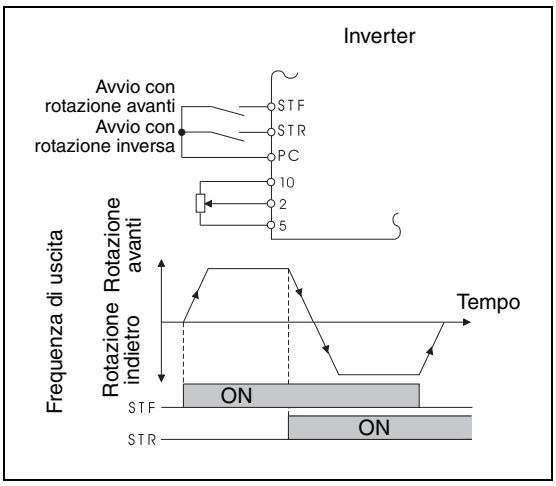


Fig. 6-56:
Schema per collegamento a 2 fili (Pr. 250 = 8888)

I001149E

NOTE

Se il parametro 250 è impostato ai valori "0–100" o "1000–1100", disattivando il segnale di start il motore rallenta per inerzia fino all'arresto (vedere la sezione 6.9.3).

Nella configurazione iniziale, i segnali STF e STR sono assegnati ai morsetti STF e STR. Mediante il parametro 178, il segnale STF può essere assegnato esclusivamente al morsetto STF, mentre il segnale STR può essere assegnato esclusivamente al morsetto STR.

Collegamento a 3 fili (STF, STR e STOP)

Le figure seguenti mostrano un tipo di collegamento a 3 fili.

La selezione di autoritenuta allo start viene abilitata attivando il segnale di STOP. I segnali STF e STR fungono da segnali di avvio.

Se il segnale di start (STF o STR) viene attivato e poi disattivato, il segnale viene ritenuto e il motore si avvia. Per cambiare la direzione di rotazione, attivare il segnale STR (STF) e quindi disattivarlo. Per arrestare l'inverter, disattivare il segnale di STOP. Il segnale STOP può essere assegnato ad un morsetto impostando uno dei parametri da 178 a 184 a "25".

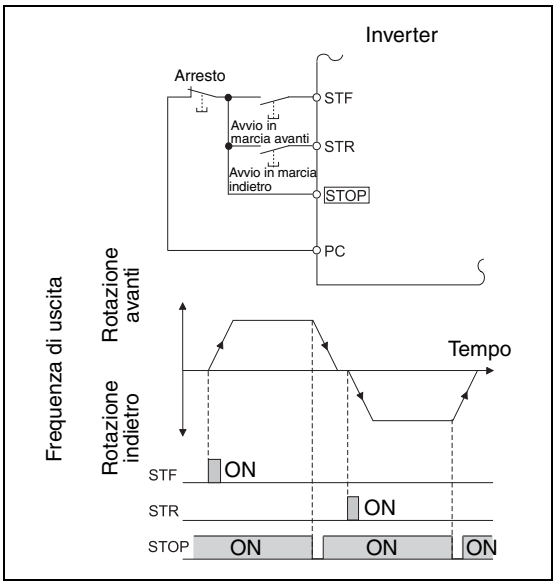


Fig. 6-57:
Schema per collegamento a 3 fili (Pr. 250 = 9999)

I001150E

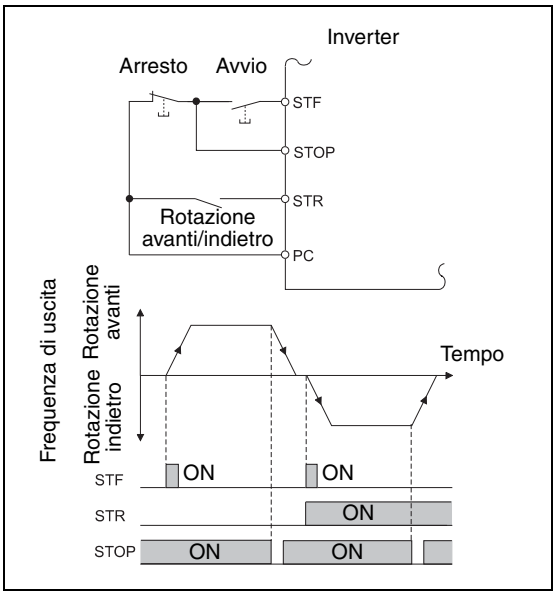


Fig. 6-58:
Schema per collegamento a 3 fili (Pr. 250 = 8888)

I001151E

NOTE

Il segnale JOG ha la precedenza sul segnale STOP, di conseguenza l'attivazione del morsetto JOG disabilita il segnale di stop.

Se il segnale MRS è acceso per bloccare l'uscita, la funzione di autoritenuta non viene disattivata.

Funzione del morsetto STF/STR

STF	STR	Stato operativo dell'inverter	
		Pr. 250 = 0–100 s/9999	Pr. 250 = 1000–1100 s/8888
OFF	OFF	Arresto	Arresto
OFF	ON	Marcia indietro	
ON	OFF	Marcia avanti	Marcia avanti
ON	ON	Arresto	Marcia indietro

Tab. 6-30: *Funzione del morsetto STF/STR*

6.10.5 Selezione delle funzioni dei morsetti di uscita (Pr. 190 a Pr. 192)

Con i parametri da 190 a 192 è possibile modificare le funzioni dei morsetti di uscita open collector e relè.

Parametro	Nome		Impostazione di fabbrica	Funzione iniziale	Range di regolazione
190	Selezione funzione morsetto RUN	Uscita open collector	0	RUN (funzionamento inverter)	0/1/3/4/7/8/11–16/20/25/26/46/47/64/90/91/93/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/120/125/126/146/147/164/190/191/193/195/196/198/199/9999
191	Selezione funzione morsetto FU		4	FU (rilevamento frequenza di uscita)	
192	Selezione funzione morsetto ABC	Morsetto uscita relè	99	ALM (emissione allarme)	0/1/3/4/7/8/11–16/20/25/26/46/47/64/90/91/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/120/125/126/146/147/164/190/191/195/196/198/199/9999

Parametri correlati	Vedere la sezione
13 Frequenza di start	6.7.2

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

La tabella seguente mostra le funzioni dei morsetti di uscita.
0–99: Logica positiva PNP
100–199: Logica negativa NPN

Impostazione		Morsetto	Nome	Funzione	Parametri correlati	Vedere a pagina
Logica positiva PNP	Logica negativa NPN					
0	100	RUN	Inverter in funzione	Emesso durante il funzionamento quando la frequenza di uscita raggiunge la frequenza del Pr. 13 ("Frequenza di start").	—	6-127
1	101	SU	Confronto frequenza nominale/ effettiva ①	Emesso quando la frequenza di uscita raggiunge il valore di quella impostata.	Pr. 41	6-129
3	103	OL	Allarme sovraccarico	Emesso quando è attiva la funzione di prevenzione allo stallo.	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66	6-42
4	104	FU	Rilevamento frequenza di uscita	Emesso quando la frequenza di uscita raggiunge il valore impostato nel Pr. 42 (Pr. 43 per la rotazione inversa).	Pr. 42, Pr. 43	6-129
7	107	RBP	Preallarme frenatura rigenerativa	Emesso quando viene raggiunto l'85 % del ciclo di frenatura rigenerativa impostato nel Pr. 70.	Pr. 70	6-101
8	108	THP	Preallarme funzione relè termico elettronico	Emesso quando il valore cumulativo della funzione di relè termico elettronico raggiunge 85 %. (Si attiva quando la protezione della funzione di relè termico elettronico raggiunge (E.THT/E.THM) il 100 %).	Pr. 9	6-84

Tab. 6-31: *Assegnazione delle funzioni ai morsetti di uscita (1)*

Impostazione		Morsetto	Nome	Funzione	Parametri correlati	Vedere a pagina
Logica positiva PNP	Logica negativa NPN					
11	111	RY	Inverter pronto	Emesso quando l'inverter può essere avviato abilitando il segnale di start oppure quando è in funzione.	—	6-127
12	112	Y12	Rilevamento corrente uscita	Emesso quando la corrente di uscita supera il valore impostato nel Pr. 150 per un tempo superiore a quello impostato nel Pr. 151.	Pr. 150, Pr. 151	6-131
13	113	Y13	Rilevamento corrente zero	Emesso quando la corrente in uscita scende al di sotto del valore impostato al Pr. 152 per un tempo superiore a quello impostato nel Pr. 153.	Pr. 152, Pr. 153	6-131
14	114	FDN	Limite inferiore PID	Emesso quando il valore di feedback scende sotto il limite inferiore del controllo PID.	Pr. 127–Pr. 134	6-270
15	115	FUP	Limite superiore PID	Emesso quando il valore di feedback supera il limite superiore del controllo PID.		
16	116	RL	Uscita PID rotazione avanti/ indietro	Emesso quando la rotazione avanti viene eseguita in controllo PID.		
20	120	BOF	Apertura freno abilitata	Abilita l'apertura del freno quando è selezionata la modalità di decelerazione	Pr. 278–Pr. 283, Pr. 292	6-109
25	125	FAN	Guasto ventola	Emesso quando vi è un guasto alla ventola.	Pr. 244	6-295
26	126	FIN	Preallarme surriscaldamento dissipatore	Emesso quando la temperatura del dissipatore raggiunge circa l'85 % della temperatura che attiva la protezione da surriscaldamento.	—	7-11
46	146	Y46	Metodo di decelerazione al sopravvenire di un buco di rete (ritenuto fino a rilascio)	Emesso quando viene eseguita la funzione di decelerazione durante l'interruzione dell'alimentazione.	Pr. 261	6-162
47	147	PID	Controllo PID	Emesso durante il controllo PID.	Pr. 127–Pr. 134	6-270
64	164	Y64	Riavvio automatico	Emesso durante il riavvio o il reset automatico.	Pr. 65–Pr. 69	6-166

Tab. 6-31: *Assegnazione delle funzioni ai morsetti di uscita (2)*

Impostazione		Morsetto	Nome	Funzione	Parametri correlati	Vedere la sezione
Logica positiva PNP	Logica negativa NPN					
90	190	Y90	Allarme tempo di vita	Emesso quando i condensatori del circuito di comando, i condensatori del circuito principale, il circuito di limitazione della corrente di precarica o una ventola di raffreddamento si avvicinano alla fine del tempo di vita.	Pr. 255–Pr. 259	6-296
91	191	Y91	Uscita allarme 3 (segnale di spegnimento)	Emesso quando avviene un allarme dovuto a guasto del circuito o errore di collegamento dell'inverter.	—	6-128
93	193	Y93	Monitor valore medio corrente	Il valore medio di corrente e quello del timer di manutenzione vengono emessi come impulsi. (Questa funzione non può essere assegnata alle uscite relè).	Pr. 555–Pr. 557	6-301
95	195	Y95	Segnale timer manutenzione	Emesso quando il Pr. 503 raggiunge o supera l'impostazione del Pr. 504.	Pr. 503, Pr. 504	6-300
96	196	REM	Uscita remota	Emesso quando viene impostato un valore nel parametro.	Pr. 495–Pr. 497	6-133
98	198	LF	Guasto minore	Emesso quando si verifica un guasto minore (guasto di una ventola o errore di comunicazione).	Pr. 121, Pr. 244	6-226, 6-295
99	199	ALM	Uscita allarme	Emesso quando è attivata la funzione di protezione dell'inverter per bloccare l'uscita (guasto maggiore). Il segnale viene ripristinato al reset dell'inverter.	—	6-128
9999		—	Nessuna funzione	—	—	—

Tab. 6-31: *Assegnazione delle funzioni ai morsetti di uscita (3)*

① Quando l'impostazione della frequenza viene cambiata usando un segnale analogico o il digital dial della tastiera integrata, l'uscita del segnale SU (raggiungimento frequenza) può alternativamente accendersi e spegnersi in base alla velocità e al tempo di accelerazione/ decelerazione. L'alternanza non avviene quando l'impostazione del tempo di accelerazione/ decelerazione è pari a "0 s".

NOTE

Una stessa funzione può essere assegnata a più morsetti.

Quando viene eseguita una funzione, l'uscita corrispondente si apre se il valore impostato è compreso tra 0 e 99, mentre si chiude se il valore impostato è compreso tra 100 e 199.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Non assegnare alle uscite A, B e C segnali il cui stato cambia frequentemente, poiché in tal caso i contatti dei relè potrebbero usurarsi precocemente.

Segnale di inverter pronto (RY) e segnale di inverter in funzione (RUN)

Quando l'inverter è pronto per il funzionamento, l'uscita del segnale RY è attiva (e rimane attiva anche durante il funzionamento).

Quando la frequenza di uscita dell'inverter raggiunge o supera il valore del Pr. 13 "Frequenza di start", si attiva l'uscita del segnale di funzionamento inverter (RUN). Il segnale non è attivo durante l'arresto dell'inverter o mentre è attiva la frenatura DC.

Per assegnare i segnali RY o RUN ad un morsetto di uscita, impostare rispettivamente i valori "11" (logica positiva) o "111" (logica negativa) o i valori "0" (logica positiva) o "100" (logica negativa) in uno dei parametri da 190 a 192.

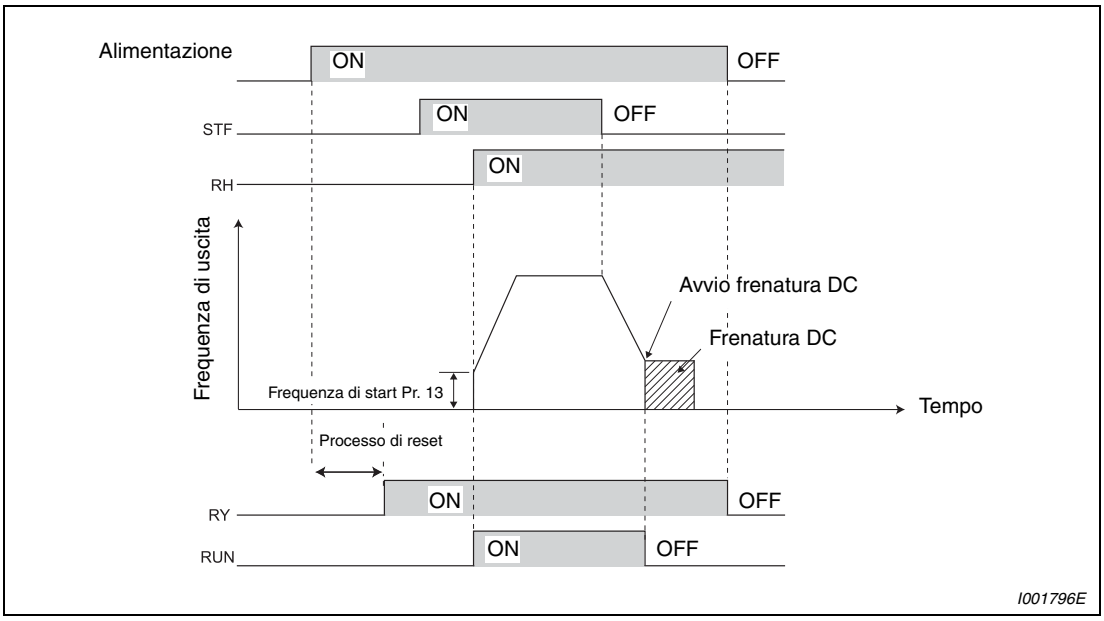


Fig. 6-59: *Segnali di inverter pronto e in funzione*

Segnali in uscita	Segnale di start OFF (durante uno stop)	Segnale di start ON (durante uno stop)	Segnale di start ON (durante il funzionamento)	Frenatura DC attiva	In caso di allarme o quando è attivo il segnale MRS (blocco uscita)	Selezione riavvio automatico dopo caduta di rete improvvisa		
						Rallentamento fino all'arresto		Riavvio automatico
						Segnale di start ON	Segnale di start OFF	
RY	ON	ON	ON	ON	OFF	ON ①		ON
RUN	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF		ON

Tab. 6-32: *Emissione dei segnali in uscita*

① L'uscita viene disattivata in seguito ad un buco di rete o al sopravvenire di una sottotensione.

NOTA Nella configurazione iniziale, il segnale RUN è assegnato al morsetto RUN.

Segnale di uscita allarme (ALM)

Se l'inverter si arresta per un allarme, viene emesso il segnale ALM (vedere anche la sezione 7.1).

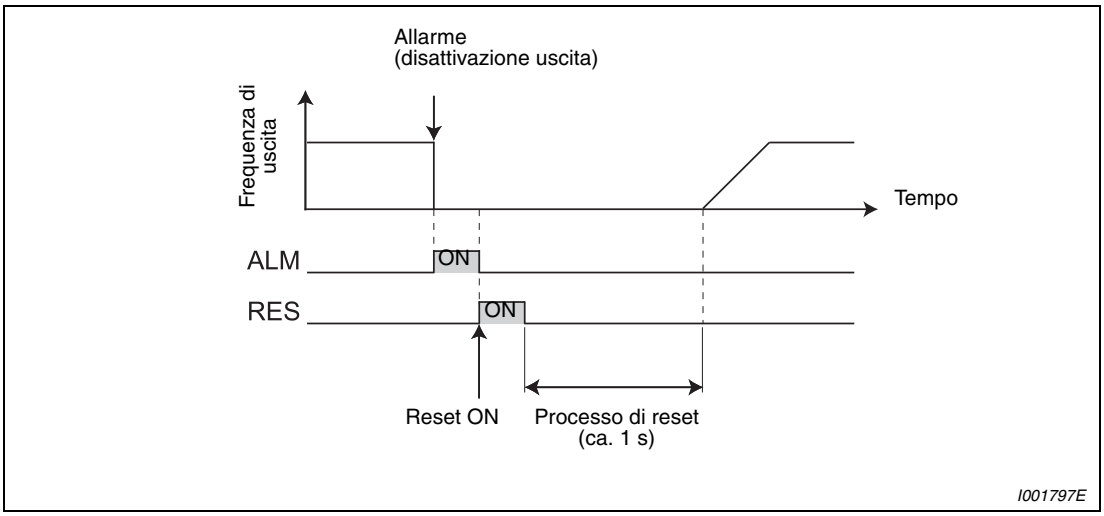


Fig. 6-60: *Segnali di allarme*

NOTA

Nella configurazione iniziale, il segnale ALM è assegnato ai morsetti A, B e C. Per assegnare il segnale ALM ad un morsetto di uscita, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "99" (logica positiva) o "199" (logica negativa).

Segnale di spegnimento allarme 3 (Y91)

Il segnale Y91 viene emesso quando interviene un allarme attribuibile al guasto di un circuito dell'inverter od a un errore di cablaggio. Per assegnare il segnale Y91 ad un morsetto di uscita, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "91" (logica positiva) o "191" (logica negativa).

Indicazione sul display della tastiera		Allarme
E. bE	E.BE	Guasto transistor di frenatura
E. GF	E.GF	Dispersione verso terra
E. LF	E.LF	Mancanza fase motore
E. PE	E.PE	Errore memorizzazione parametri
E.PE2	E.PE2	Memoria guasta (scheda principale)
E. 6 E. 7 E.CPU	E. 6/ E. 7 E.CPU	Errore CPU
E.I OH	E.IOH	Surriscaldamento della resistenza di precarica

Tab. 6-33: *Condizioni di errore che causano l'emissione del segnale Y91*

NOTA

Se interviene un cortocircuito (E.GF), può essere visualizzato un allarme di sovracorrente nella fase di accelerazione (E.OC1) con emissione del segnale Y91.

6.10.6 Segnali di controllo (SU, FU, Pr. 41 a Pr. 43)

Mediante i parametri è possibile rilevare la frequenza di uscita dell'inverter e i segnali di controllo corrispondenti.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
41	Confronto valore nominale/reale (morsetto SU)	10 %	0–100 %	Impostazione del limite a cui si attiva il segnale SU
42	Rilevamento frequenza di uscita (morsetto FU)	6 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza a cui si attiva il segnale FU
43	Soglia di frequenza per rotazione inversa	9999	0–400 Hz	Impostazione della frequenza a cui si attiva il segnale FU in marcia inversa
			9999	Uguale all'impostazione del Pr. 42

Parametri correlati		Vedere la sezione
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Confronto valore nominale/reale (SU, Pr. 41)

Quando la frequenza di uscita raggiunge quella impostata, viene emesso il segnale di raggiungimento frequenza (SU). Il valore del Pr. 41 può essere regolato nell'intervallo da 0 % a ±100 % presumendo che la frequenza impostata sia del 100 %.

Questo parametro può essere usato per controllare che la frequenza di funzionamento sia stata raggiunta, ad esempio per fornire un segnale di avvio funzionamento alle apparecchiature interessate.

Per assegnare il segnale SU ad un morsetto di uscita, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "1" (logica positiva) o "101" (logica negativa).

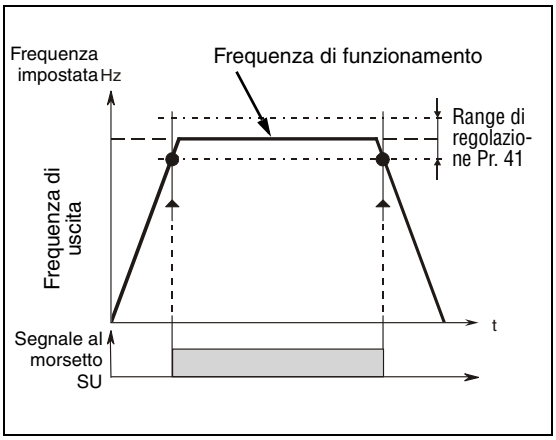


Fig. 6-61:
Emissione del segnale SU

I000020C

Rilevamento della frequenza di uscita (FU, Pr. 42, Pr. 43)

Il rilevamento della frequenza di uscita permette di attivare dei segnali in uscita al raggiungimento delle soglie impostate. Quando la frequenza di uscita raggiunge o supera l'impostazione del Pr. 42, viene emesso il segnale FU. Questa funzione può essere usata, ad esempio, per il controllo di un freno elettromagnetico.

Il Pr. 43 permette di impostare il rilevamento della frequenza separatamente per la rotazione avanti e indietro. Questa funzione è efficace per selezionare il tempo della frenatura elettromagnetica fra la rotazione avanti (salita) e quella inversa (discesa) durante il funzionamento a salita verticale, ecc. Quando il valore del parametro 43 ≠ 9999, l'impostazione del Pr. 42 si applica alla rotazione avanti e l'impostazione del Pr. 43 si applica alla rotazione inversa.

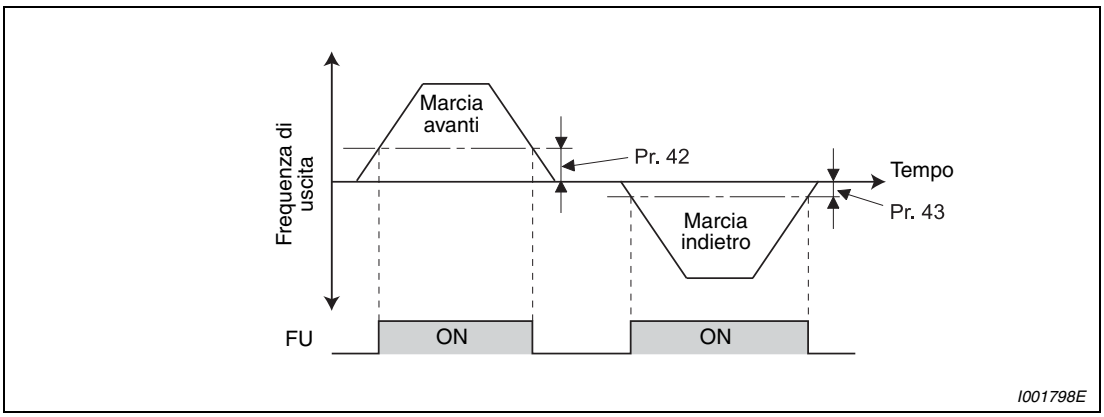


Fig. 6-62: *Rilevamento frequenza per rotazione avanti e indietro*

NOTA

Nella configurazione iniziale, il segnale FU è assegnato al morsetto FU. Per assegnare il segnale FU ad un morsetto di uscita, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "4" (logica positiva) o "104" (logica negativa).

Durante la frenatura DC, tutti i segnali sono disattivati.

La frequenza di uscita che viene confrontata con la frequenza impostata è quella presente prima della compensazione allo scorrimento.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.10.7 Rilevamento della corrente di uscita (Y12, Y13, Pr. 150 a Pr. 153)

Questi parametri permettono di rilevare la corrente di uscita dell'inverter e i segnali di controllo corrispondenti.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
150	Soglia di corrente in uscita	150 %	0–120 %	Impostazione del limite a cui si attiva il segnale Y12. Si presume che la corrente nominale dell'inverter sia il 100 %.
151	Tempo di ritardo rilevamento Pr. 150	0 s	0–10 s	Impostazione del tempo da quando la corrente in uscita oltrepassa l'impostazione fino a quando viene inviato il segnale Y12.
152	Controllo della corrente zero	5 %	0–200 %	Impostazione del limite a cui si attiva il segnale Y13. Si presume che la corrente nominale dell'inverter sia il 100 %.
153	Tempo rilevamento Pr. 152	0,5 s	0–1 s	Impostazione del tempo da quando la corrente in uscita scende al di sotto dell'impostazione fino a quando viene inviato il segnale Y13.

Parametri correlati		Vedere la sezione
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Rilevamento della corrente in uscita (Y12, Pr. 150, Pr. 151)

La funzione di rilevamento della corrente in uscita può essere usata per il rilevamento di coppia eccessiva, ecc.

Se la corrente di uscita impostata nel Pr. 150 viene superata per un tempo superiore a quello impostato nel Pr. 151, viene emesso il segnale Y12 (segnale di rilevamento della corrente in uscita).

Per assegnare il segnale Y12 ad un morsetto di uscita, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "12" (logica positiva) o "112" (logica negativa).

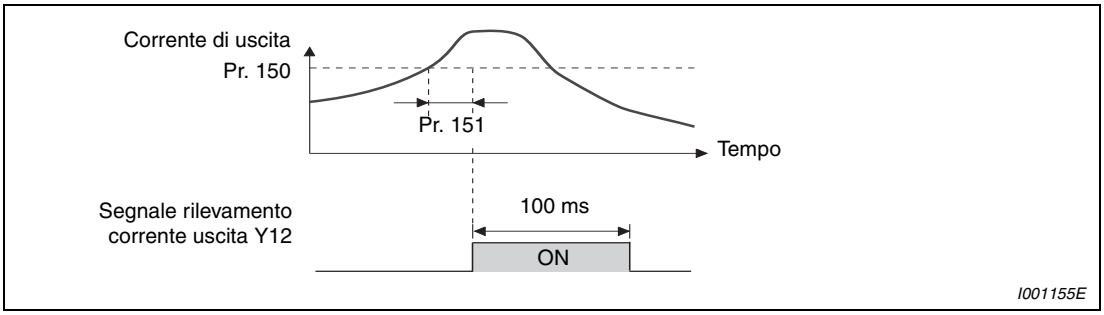


Fig. 6-63: *Rilevamento corrente uscita*

Rilevamento della corrente zero (Y13, Pr. 152, Pr. 153)

Se la corrente in uscita rimane al di sotto dell'impostazione del Pr. 152 durante il funzionamento dell'inverter per un tempo superiore a quello impostato nel Pr. 153, il segnale di rilevamento della corrente zero (Y13) viene inviato dal morsetto di uscita open collector o al relè dell'inverter. Il segnale di rilevamento inviato all'uscita Y13 viene ritenuto per 100 ms.

Nelle applicazioni di sollevamento, è particolarmente importante che durante l'utilizzo del freno venga mantenuta una coppia sufficiente. Può perciò essere utile impostare l'emissione di un segnale quando la corrente di uscita scende al valore del parametro 152 "Controllo della corrente zero". Questo segnale può ad esempio essere usato per azionare un freno meccanico ed evitare la caduta del carico.

Per assegnare il segnale Y13 ad un morsetto di uscita, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "13" (logica positiva) o "113" (logica negativa).

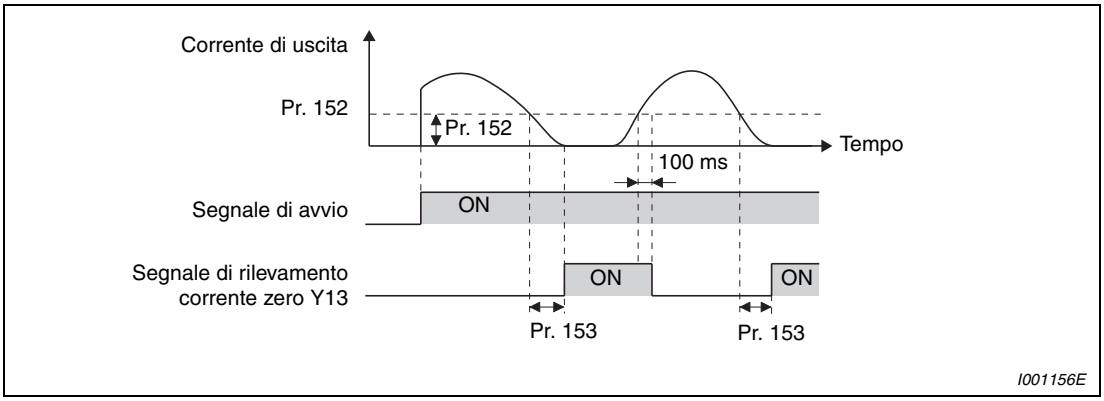


Fig. 6-64: *Rilevamento corrente zero*

NOTE

Questa funzione è attiva anche durante l'Autotuning dei dati del motore.

Il tempo di attivazione dei segnali Y12 e Y13 è di 0,1 s e dipende dalle condizioni di carico.

Impostando il parametro 152 a "0", la corrente zero non viene rilevata.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

ATTENZIONE:

L'impostazione del limite di rilevamento della corrente zero non dovrebbe essere troppo bassa e l'impostazione del tempo di rilevamento corrente zero non dovrebbe essere troppo lunga. Altrimenti, il segnale di rilevamento potrebbe non essere inviato quando la coppia non viene generata ad una bassa corrente di uscita.
Per impedire che la macchina e l'equipaggiamento possano causare condizioni di rischio, installare un dispositivo di sicurezza aggiuntivo, ad esempio un freno di emergenza.

6.10.8 Selezione uscite digitali (REM, Pr. 495 a Pr. 497)

Questa funzione permette di usare le uscite dell'inverter al posto delle uscite digitali del PLC.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
495	Selezione uscita digitali	0	0	Le uscite digitali vengono resettate allo spegnimento dell'inverter	Le uscite digitali vengono resettate al reset dell'inverter
			1	Le uscite digitali non vengono resettate allo spegnimento dell'inverter	
			10	Le uscite digitali vengono resettate allo spegnimento dell'inverter	Le uscite digitali non vengono resettate al reset dell'inverter
			11	Le uscite digitali non vengono resettate allo spegnimento dell'inverter	
496	Comando uscite digitali 1 ①	0	0–4095	Vedere la Fig. 6-65	
497	Comando uscite digitali 2 ①	0	0–4095		

Parametri correlati		Vedere la sezione
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① Questi parametri possono essere modificati in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77 è impostato a "0".

Il morsetto di uscita può essere attivato/disattivato secondo l'impostazione dei parametri 496 o 497. La selezione delle uscite digitali può essere controllata (ON/OFF) dal connettore PU o attraverso l'opzione di comunicazione.

Per assegnare le uscite REM ai morsetti di uscita, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "96" (logica positiva) o "196" (logica negativa).

Impostando un bit a "1", l'uscita corrispondente viene attivata in logica positiva e disattivata in logica negativa. Impostando "0", l'uscita corrispondente viene disattivata in logica positiva e attivata in logica negativa (vedere anche la Fig. 6-65).

Esempio ▽ Quando viene impostato il valore "96" (logica positiva) nel Pr. 190 "Selezione funzione morsetto RUN" e viene impostato il valore "1" (H01) nel Pr. 496, il morsetto RUN si attiva.

△

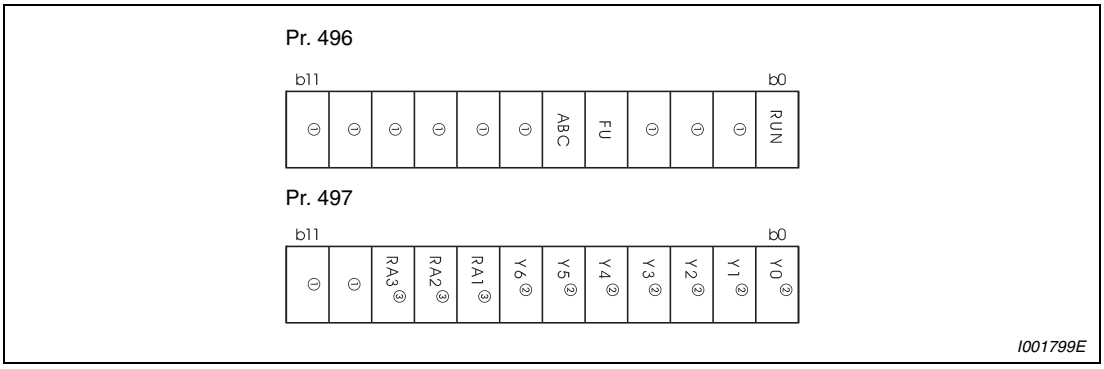


Fig. 6-65: *Dati uscite digitali*

① Libero (la lettura è sempre "0")

② Le uscite Y0-Y6 sono disponibili solo quando è installata l'unità opzionale di espansione delle uscite FR-A7AY E kit.

③ Le uscite RA1-RA3 sono disponibili solo quando è installata l'unità opzionale di uscita relè FR-A7AR E kit.

Quando il Pr. 495 è impostato a "0" (impostazione di fabbrica) o "10", uno spegnimento con successiva riaccensione dell'inverter (anche in caso di caduta di rete) azzera il segnale di uscita REM. (Gli stati ON/OFF dei morsetti sono come impostati nei parametri 190– 192). Anche i parametri 496 e 497 vengono impostati a "0".

Quando il Pr. 495 è impostato a "1" o "11", lo stato delle uscite digitali prima dello spegnimento viene memorizzato nella E²PROM, perciò il segnale emesso al ripristino dell'alimentazione è uguale a quello presente prima dello spegnimento. Al reset dell'inverter mediante il morsetto di reset o l'interfaccia di comunicazione seriale lo stato non viene memorizzato.

Se il parametro 495 è impostato a "10" o "11", lo stato delle uscite viene memorizzato anche dopo il reset.

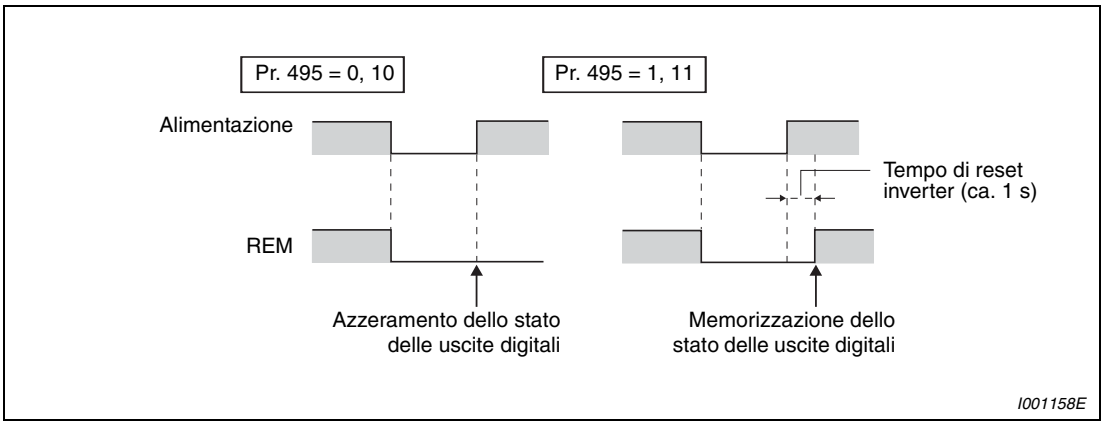

Pr. 495 = 0, 10
Pr. 495 = 1, 11
Alimentazione
REM
Tempo di reset inverter (ca. 1 s)
Azzeramento dello stato delle uscite digitali
Memorizzazione dello stato delle uscite digitali
I001158E

Fig. 6-66: *Stato delle uscite digitali allo spegnimento dell'inverter*

NOTE

Se il segnale REM non viene assegnato ad un'uscita con i parametri da Pr. 190 a Pr. 192, la stessa uscita non può essere attivata/disattivata neppure con i parametri Pr. 496 o 497. (L'uscita si attiva/disattiva solo con la funzione assegnata).

Quando l'inverter viene resettato (reset del morsetto, richiesta di reset da comunicazione), i parametri 496 e 497 assumono il valore "0". Se il parametro 495 è impostato a "1" o "11", vengono mantenuti i dati presenti prima dello spegnimento (i dati vengono memorizzati allo spegnimento). Se il parametro 495 è impostato a "10" o "11", i dati rimangono memorizzati anche dopo il reset.

6.11 Funzioni di visualizzazione

Impostazione	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Visualizzazione della velocità del motore e della velocità impostata	Indicazione velocità macchina	Pr. 37	6.11.1
Modifica della visualizzazione sul monitor PU	Selezione monitor display principale della tastiera di programmazione Azzeramento monitor cumulativo	Pr. 52, Pr. 54, Pr. 170, Pr. 171, Pr. 268, Pr. 563, Pr. 564	6.11.2
Uscita al morsetto AM	Selezione funzione morsetto AM	Pr. 158	6.11.3
Impostazione di un valore di riferimento al morsetto AM	Riferimento morsetto AM	Pr. 55, Pr. 56	6.11.3
Calibrazione uscita AM	Calibrazione del morsetto AM	Pr. 645, Pr. 900	6.11.4

6.11.1 Visualizzazione e impostazione della velocità (Pr. 37)

I valori di RPM, velocità e volumi di produzione basati sulla frequenza di uscita possono essere visualizzati sul display della tastiera integrata e sulle tastiere di programmazione FR-PU04/ FR-PU07 od all'uscita AM.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
37	Indicazione velocità macchina	0	0	Impostazione display frequenza
			0,01–9998	Velocità di lavoro a 60 Hz

Parametri correlati		Vedere la sezione
1	Frequenza massima	6.4.1
52	Selezione variabile display DU/PU	6.11.2
800	Selezione del metodo di controllo	6.3.2

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Il valore di regolazione massimo dipende dall'impostazione del parametro 1, "Frequenza massima" (parametro 18 "Limite di frequenza ad alta velocità"), e può essere calcolato con la formula seguente:

$$\text{Impostazione Pr. 37} < \frac{16777,215 \times 60\ [\text{Hz}]}{\text{Impostazione Pr. 1 (Pr. 18) [Hz]}}$$

L'impostazione massima non può superare il valore 9998.

Per visualizzare la velocità della macchina, impostare il Pr. 37 al valore di riferimento specificato per la frequenza di 60 Hz. Se ad esempio alla frequenza di 60 Hz la velocità è di 55 m/min, impostare come riferimento il valore "55". Quando il motore opera alla frequenza di 60 Hz, sul display compare il valore "55".

Pr. 37	Monitor frequenza in uscita	Monitor frequenza impostata	Impostazione frequenza Impostazione parametri
0 (impostazione di fabbrica)	Hz	Hz	Hz
0,01–9998	Velocità macchina ①	Velocità macchina ①	

Tab. 6-34: *Impostazioni del parametro 37*

① Calcolo della velocità macchina: Pr. 37 × frequenza/60 Hz

② L'incremento dell'unità "Hz" è 0,01 Hz, quello della velocità macchina è 0,001.

NOTE

Nella modalità di controllo V/f, la frequenza in uscita dell'inverter viene visualizzata in termini di velocità sincrona, perciò non è uguale alla velocità reale del motore. Quando sono attive le funzioni di controllo vettoriale di flusso avanzato e di compensazione allo scorrimento, l'indicazione della velocità effettiva viene ricavata in base al valore calcolato per lo scorrimento del motore.

Per cambiare l'unità di misura della visualizzazione, usare il parametro 52.

Il display della tastiera integrata può visualizzare solo valori a 4 cifre. Per valori superiori a 9999 compare "----".

Se la velocità impostata è superiore a "65535", non modificare la velocità della macchina usando i tasti cursore delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07, poiché verrebbe impostato un valore arbitrario.

Quando è visualizzata la velocità macchina, i valori degli altri parametri che fanno riferimento alla velocità (ad es. il Pr. 1) vengono comunque visualizzati nell'unità di misura della frequenza. Impostare tutti i parametri che fanno riferimento alla velocità (ad es. il Pr. 1) nell'unità di misura della frequenza.

Per motivi di risoluzione, è possibile che i valori successivi alla seconda cifra differiscano dal valore effettivo.

Se la frequenza effettiva o la frequenza impostata vengono visualizzate attraverso un'opzione di rete (escluso il kit opzionale FR-A7NC E kit), l'impostazione del parametro 37 non ha effetto sulla visualizzazione.

ATTENZIONE:

La velocità deve essere impostata con la massima attenzione. Diversamente, il motore potrebbe accelerare a velocità estremamente elevate e causare un danneggiamento della macchina.

6.11.2 Selezione del tipo di visualizzazione (Pr. 52, Pr. 158, Pr. 170, Pr. 171, Pr. 268, Pr. 563, Pr. 564)

È possibile scegliere tra diverse funzioni di visualizzazione per la tastiera integrata e le tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07. Selezionare le opzioni desiderate mediante l'impostazione dei parametri.

È inoltre possibile selezionare i segnali in uscita per il morsetto AM (uscita in tensione analogica).

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
52	Selezione variabile display DU/PU ①	0 (frequenza di uscita)	0/5/7–12/ 14/20/ 23–25/ 52–57/61/ 62/100	Selezione dei dati da visualizzare sul display della tastiera (vedere la Tab. 6-35)
158	Selezione funzione morsetto AM ①	1 (frequenza di uscita)	1–3/5/ 7–12/14/ 21/24/ 52/53/61/ 62	Selezione della grandezza di riferimento per l'uscita del morsetto AM
170	Reset del wattmetro	9999	0	Il monitor del wattmetro viene ripristinato
			10	Impostazione del valore massimo per il monitoraggio da interfaccia seriale tra 0 e 9999 kWh
			9999	Impostazione del valore massimo per il monitoraggio da interfaccia seriale tra 0 e 65535 kWh
171	Ripristino contatore orario	9999	0/9999	0: Azzeramento del contatore orario 9999: nessuna funzione
268	Selezione visualizzazione cifre decimali ①	9999	0	Vengono visualizzati i valori interi
			1	I valori vengono visualizzati con incrementi di 0,1
			9999	Nessuna funzione
563	Monitor tempo complessivo di consumo	0	0–65535 (sola lettura)	Viene visualizzato il tempo di consumo che supera le 65535 h.
564	Monitor tempo complessivo di lavoro	0	0–65535 (sola lettura)	Viene visualizzato il tempo di lavoro al di sopra di 65535 h.

Parametri correlati		Vedere la sezione
30	Selezione funzione rigenerativa	6.9.2
70	Ciclo di frenatura	6.9.2
37	Indicazione velocità macchina	6.11.1
55	Fondo scala per indicazione di frequenza	6.11.3
56	Fondo scala per indicazione di corrente	6.11.3

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① Questi parametri possono essere modificati in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77 è impostato a "0".

Selezione dei dati operativi visualizzati (Pr. 52)

- Con il parametro 52, selezionare la caratteristica operativa da visualizzare sulla tastiera integrata o sulle tastiere di programmazione FR-PU04 e FR-PU07.
- Nel parametro 158, selezionare la grandezza di riferimento in uscita per il morsetto AM (uscita in tensione analogica 0–10 V DC).

Visualizzazione	Incremento	Pr. 52		Pr. 158 (AM)	Riferimento		Descrizione
		Tastiera integrata	Display PU				
Frequenza di uscita	0,01 Hz	0/100		1	Pr. 55		Frequenza in uscita dell'inverter
Corrente di uscita	0,01 A/0,1 A	0/100		2	Pr. 56		Valore reale della corrente in uscita
Tensione di uscita	0,1 V	0/100		3	Classe 200 V	400 V	Tensione in uscita dell'inverter
					Classe 400 V	800 V	
Display allarmi	—	0/100		—	—		Visualizzazione degli ultimi 8 allarmi
Frequenza impostata	0,01 Hz	5	①	5	Pr. 55		Visualizzazione della frequenza impostata
Coppia	0,1 %	7	①	7	Coppia nominale del motore utilizzato × 2		Visualizzazione della coppia assumendo come 100 % la coppia nominale del motore. (In modalità di controllo V/f viene visualizzato il valore "0").
Tensione bus DC	0,1 V	8	①	8	Classe 200 V	400 V	Valore della tensione bus DC
					Classe 400 V	800 V	
Ciclo frenatura rigenerativa	0,1 %	9	①	9	Pr. 70		Indicazione del ciclo di frenatura in %.
Fattore di carico funzione relè termico elettronico	0,1 %	10	①	10	100 %		Valore termico cumulativo del motore assumendo come limite di funzionamento termico il 100 %. ⑥
Valore di picco corrente in uscita	0,01 A	11	①	11	Pr. 56		Il valore di picco della corrente in uscita viene memorizzato e azzerato a ogni avvio.
Valore di picco tensione bus DC	0,1 V	12	①	12	Classe 200 V	400 V	Il valore di picco della tensione bus DC viene memorizzato e azzerato a ogni avvio.
					Classe 400 V	800 V	
Potenza di uscita	0,01 kW	14	①	14	Potenza nominale inverter × 2		Valore di potenza sul lato di uscita dell'inverter
Stato morsetti di ingresso	—	—	①	—	—		Visualizza sul display lo stato ON/OFF dei morsetti di ingresso (vedere a pagina 6-143 per la visualizzazione sulla tastiera integrata)
Stato morsetti di uscita	—		①	—	—		Visualizza sul display lo stato ON/OFF dei morsetti di uscita (vedere a pagina 6-143 per la visualizzazione sulla tastiera integrata)
Tempo cumulativo di accensione ②	1 h	20		—	—		Tempo di accensione totale dalla consegna dell'inverter. Il Pr. 563 permette di controllare il tempo al di sopra di 65535 h.
Uscita analogica	—	—		21	—		Morsetto AM: max. 10 V

Tab. 6-35: *Impostazione dei parametri per la selezione dei dati da visualizzare (1)*

Visualizzazione	Incremento	Pr. 52		Pr. 158 (AM)	Riferimento	Descrizione
		Tastiera integrata	Display PU			
Tempo attuale di funzionamento ②③	1 h	23		—	—	Tempo di funzionamento dell'inverter. Il Pr. 563 permette di controllare il tempo al di sopra di 65535 h. Il valore può essere azzerato con il Pr. 171 (vedere a pagina 6-144).
Fattore di carico motore	0,1 %	24		24	200 %	Valore della corrente in uscita assumendo come 100 % il valore di corrente nominale dell'inverter. Valore visualizzato = corrente di uscita/ corrente nominale × 100[%]
Potenza cumulativa (wattmetro) ⑤	0,01 kWh ④	25		—	—	Potenza totale basata sul rilevamento della potenza di uscita. Il valore può essere azzerato con il Pr. 170 (vedere a pagina 6-144).
Set point PID	0,1 %	52		52	100 %	Valore impostato per il controllo PID (vedere a pagina 6-270).
Valore misura PID	0,1 %	53		53	100 %	
Valore deviazione PID	0,1 %	54		—	—	
Stato morsetti di ingresso/uscita	—	55	—	—	—	Visualizza sul display lo stato ON/ OFF dei morsetti di ingresso e uscita (vedere a pagina 6-143 per la visualizzazione sulla tastiera integrata)
Stato morsetti di ingresso unità opzionale	—	56	—	—	—	Visualizza sul display della tastiera integrata lo stato ON/OFF degli ingressi digitali dell'unità opzionale FR-AX7AX E kit (vedere a pagina 6-143)
Stato morsetti di uscita unità opzionale	—	57	—	—	—	Visualizza sul display della tastiera integrata lo stato ON/OFF delle uscite digitali dell'unità opzionale FR-A7AY E kit, oppure quello delle uscite relè dell'unità opzionale FR-A7AR Ekit (vedere a pagina 6-143)
Carico termico del motore	0,1 %	61		61	Soglia di attivazione del relè termico elettronico (100 %)	Visualizzazione del il carico termico del motore. (Al raggiungimento del 100 % viene attivato il relè termico elettronico).
Carico termico dell'inverter	0,1 %	62		62	Soglia di attivazione del relè termico dei livelli finali IGBT (100 %)	Visualizzazione del il carico termico dei finali IGBT. (Al raggiungimento del 100 % viene attivata la protezione da sovraccarico).

Tab. 6-35: *Impostazione dei parametri per la selezione dei dati da visualizzare (2)*

① I valori tra la "frequenza impostata" e lo "stato dei morsetti di uscita" possono essere letti cambiando il tipo di visualizzazione sulle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07.

② I valori del tempo di accensione e del tempo di funzionamento aumentano in modo cumulativo da 0 a 65535 ore, quindi vengono azzerati e il conteggio riparte da 0. La tastiera integrata mostra i valori fino a un limite massimo di 65.53 (65530 h). In questa indicazione, 1 h = 0,001.

③ Il tempo effettivo di funzionamento non viene conteggiato se il valore cumulativo prima dello spegnimento è inferiore a 1h.

④ Le tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07 mostrano l'indicazione "kW".

⑤ Il display della tastiera integrata può visualizzare solo valori a 4 cifre. Per valori superiori a 9999 compare "----".

⑥ Vengono visualizzate le differenze relativamente grandi tra la temperatura del motore e quella dei transistor.
Anche ad inverter fermo, se la temperatura ambiente (temperatura del dissipatore) è elevata viene visualizzato un valore diverso da "0".

NOTE

Impostando "0" nel Pr. 52, è possibile selezionare in sequenza, con il tasto SET, la frequenza in uscita, la corrente in uscita, la tensione in uscita e la memoria allarmi.

La tastiera integrata può visualizzare solo le unità di misura Hz e A.

Il tipo di valore selezionato nel Pr. 52 è il terzo ad essere visualizzato e sostituisce la visualizzazione della tensione in uscita.

Il primo segnale visualizzato è quello che compare all'accensione. Selezionare il tipo di valore da visualizzare per primo e premere il tasto SET per 1 s. (Per visualizzare ad esempio la frequenza in uscita, richiamare il relativo valore e premere il tasto SET per 1 s).

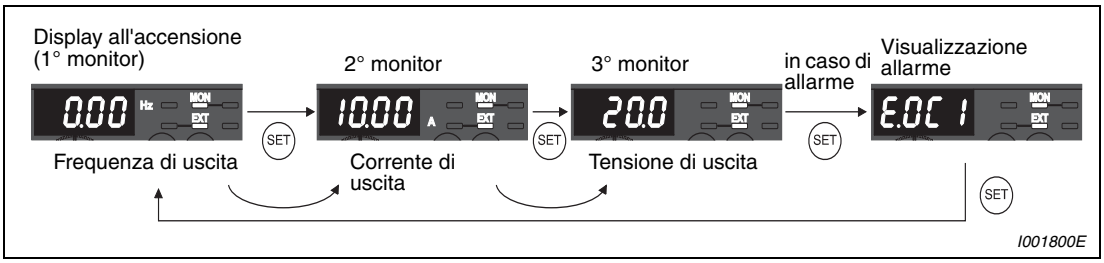


Fig. 6-67: *Esempi dei diversi tipi di visualizzazione*

Esempio ▽

Quando il Pr. 52 è impostato a "20" (tempo cumulativo di accensione), il valore corrispondente è il terzo nella sequenza di visualizzazione.

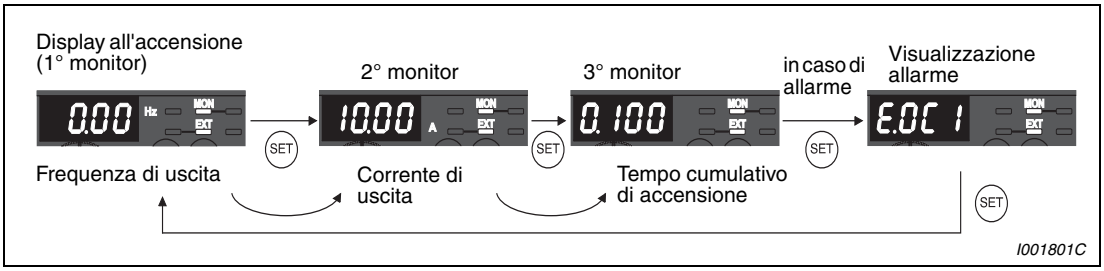


Fig. 6-68: *Selezione del terzo monitor*

△

Visualizzazione della frequenza impostata durante l'arresto (Pr. 52)

Quando il parametro 52 è impostato a "100", il valore visualizzato e durante il funzionamento è diverso da quello che compare durante l'arresto. Il LED dell'indicatore Hz lampeggia durante l'arresto e si accende in modo fisso durante il funzionamento.

	Parametro 52		
	0	**100**	
	Funzionamento/Arresto	**Arresto**	**Funzionamento**
Frequenza di uscita	Frequenza di uscita	Frequenza impostata ①	Frequenza di uscita
Corrente di uscita	Corrente di uscita		
Tensione di uscita	Tensione di uscita		
Visualizzazione allarme	Visualizzazione allarme		

Tab. 6-36: *Display durante il funzionamento e l'arresto*

① La frequenza impostata è il valore di uscita che l'inverter dovrebbe raggiungere in risposta al segnale di avvio. A differenza del valore visualizzato quando il parametro 52 è impostato a "5", questo valore si basa sulla frequenza di uscita massima/minima e sui salti di frequenza.

NOTE

In caso di errore, appare la frequenza in uscita erogata al momento dell'allarme.

I valori visualizzati durante l'arresto sono uguali a quelli visualizzati durante un arresto dell'inverter con segnale MRS.

Durante l'Autotuning, i valori rilevati dal processo di regolazione hanno priorità sulle altre indicazioni.

Visualizzazione dello stato dei morsetti di I/O sulla tastiera integrata.

Quando nel Pr. 52 sono impostati i valori "55–57", lo stato dei morsetti di I/O può essere letto sul display della tastiera integrata.

Lo stato dei segnali dei morsetti di I/O è visualizzato come terzo monitor.

Il LED è acceso quando il morsetto è attivo, è spento quando il morsetto non è attivo. I segmenti centrali del display a LED sono sempre accesi.

Pr. 52	Descrizione
55	Visualizzazione dello stato ON/OFF dei morsetti di I/O dell'inverter
56 ①	Visualizzazione dello stato ON/OFF dei morsetti di ingresso digitali dell'unità opzionale FR-A7AX E kit
57 ①	Visualizzazione dello stato ON/OFF delle uscite digitali dell'unità opzionale FR-A7AY E kit, oppure quello delle uscite relè dell'unità opzionale FR-A7AR E kit.

Tab. 6-37: *Visualizzazione dello stato dei segnali dei morsetti di I/O*

① Se l'unità opzionale non è installata e il parametro 52 è impostato a "56" o "57", i LED sono tutti spenti.

Quando viene visualizzato lo stato ON/OFF dei morsetti di I/O dell'inverter (Pr. 52 = 55), i LED superiori indicano lo stato dei morsetti di ingresso, quelli inferiori lo stato dei morsetti di uscita.

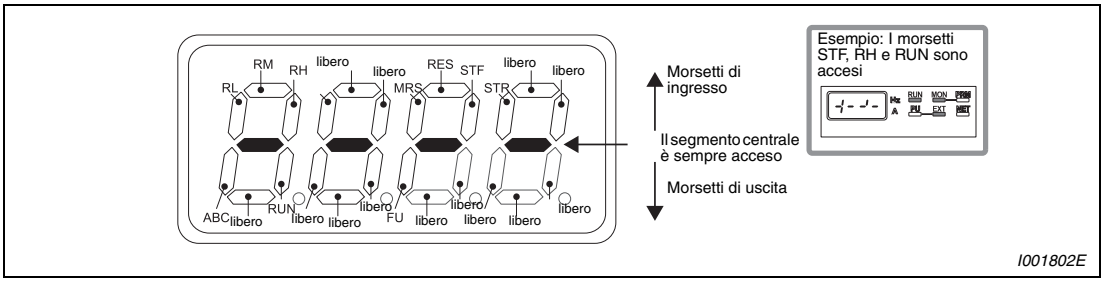


Fig. 6-69: *Visualizzazione dello stato ON/OFF dei morsetti di I/O*

Quando viene visualizzato lo stato ON/OFF degli ingressi digitali dell'unità opzionale FR-A7AX E kit (Pr. 52 = 56), il LED del punto decimale della prima cifra è acceso.

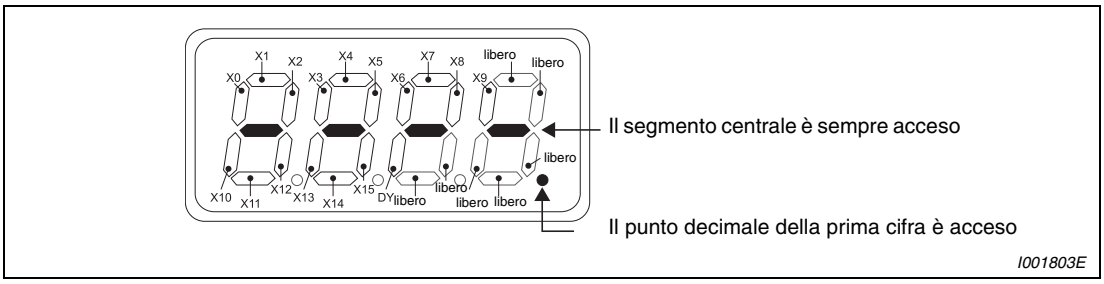


Fig. 6-70: *Visualizzazione con l'unità opzionale FR-A7AX E kit installata*

Quando viene visualizzato lo stato ON/OFF delle unità opzionali FR-A7AY E kit o FR-A7AR E kit (Pr. 52 = 57), è acceso il LED del punto decimale della seconda cifra.

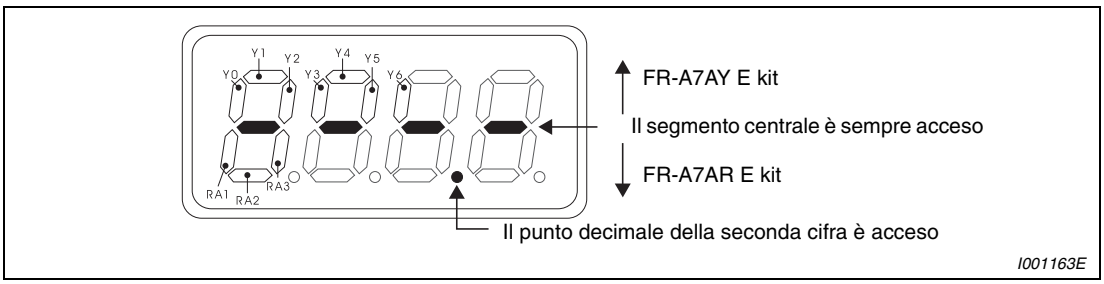


Fig. 6-71: *Visualizzazione con l'unità opzionale FR-A7AY E kit o FR-A7AR E kit installata*

Reset del wattmetro e posizione della virgola nel contatore energetico (Pr. 170)

Sul monitor della potenza cumulativa (Pr. 52 = 25), il valore della potenza in uscita viene aggiornato con incrementi di 1h. La tabella seguente mostra gli intervalli e le unità di misura relative visualizzate sulla tastiera integrata e sulle tastiere di programmazione FR-PU04 e FR-PU07 e attraverso l'unità di comunicazione seriale (RS485, opzione di comunicazione):

Tastiera integrata ①		FR-PU04/FR-PU07 ②		Comunicazione seriale		
Valori minimo e massimo	Unità	Valori minimo e massimo	Unità	Valori minimo e massimo		Unità
				Pr. 170 = 10	Pr. 170 = 9999	
0–99,99 kWh	0,01 kWh	0–999,99 kWh	0,01 kWh	0–9999 kWh	0–65535 kWh (impostazione di fabbrica)	1 kWh
100–999,9 kWh	0,1 kWh	1000–9999,9 kWh	0,1 kWh			
1000–9999 kWh	1 kWh	10000–99999 kWh	1 kWh			

Tab. 6-38: *Unità di misura e valori visualizzati dal wattmetro*

① La potenza viene misurata da 0 a 9999,99 kWh e visualizzata con 4 cifre. Quando il valore del monitor supera "99,99", la virgola viene spostata di un posto, ad es.: 100,0 e il valore viene visualizzato con incrementi di 0,1 kWh.

② La potenza viene misurata da 0 a 99999,99 kWh e visualizzata con 5 cifre. Quando il valore del monitor supera "999,99", la virgola viene spostata di un posto, ad es.: 1000,0 e il valore viene visualizzato con incrementi di 0,1 kWh.

Impostando "0" nel Pr. 170, si azzera il monitor della potenza cumulativa.

NOTA

Se il parametro 170 = 0, alla successiva lettura del parametro compare l'indicazione "9999" o "10".

Visualizzazione del tempo totale di accensione e di funzionamento (Pr. 171, Pr. 563, Pr. 564)

Il tempo cumulativo di accensione (Pr. 52 = 20) viene aggiornato ogni ora.

Il tempo attuale di funzionamento (Pr. 52 = 23) viene aggiornato ogni ora, ma non durante un arresto.

I valori dei tempi sopraindicati aumentano in modo cumulativo da 0 a 65535 ore, quindi vengono azzerati e il conteggio riparte da 0. È possibile controllare il tempo di accensione che supera le 65535 h con il parametro 563, e il tempo attuale di funzionamento che supera le 65535 h con il parametro 564.

Impostando "0" nel Pr. 171, si azzera il monitor del tempo attuale di funzionamento. Il monitor del tempo di accensione non può essere azzerato.

NOTE

Il tempo attuale di funzionamento non viene conteggiato se il valore cumulativo prima dello spegnimento è inferiore a 1h.

Se il parametro 171 = 0, alla successiva lettura del parametro compare l'indicazione "9999" o "10". L'impostazione "9999" non azzera il contatore del tempo attuale di funzionamento.

Selezione visualizzazione cifre decimali (Pr. 268)

Il display della tastiera integrata è a 4 cifre. La posizione della virgola può essere spostata, ad esempio per aumentare la precisione di lettura degli ingressi analogici, agendo sul parametro 268.

Pr. 268	Descrizione
9999 (impostazione di fabbrica)	Nessuna funzione
0	Quando vengono monitorate 1 o 2 cifre decimali (incrementi di 0,1 oppure incrementi di 0,01), i posti decimali vengono tralasciati e il monitor visualizza un valore intero (incrementi di 1). I valori pari o inferiori a "0,99" vengono visualizzati come "0".
1	Quando vengono monitorate 2 cifre decimali (incrementi di 0,01), lo spazio decimale 0,01 viene tralasciato e il monitor visualizza la prima cifra decimale (incrementi di 0,1). I valori interi vengono visualizzati a incrementi di 1.

Tab. 6-39: *Selezione delle cifre decimali*

NOTA Il numero di cifre visualizzate nel monitor del tempo di accensione (Pr. 52 = 20) e del tempo di funzionamento (Pr. 52 = 23) rimane invariato.

6.11.3 Morsetto AM (Pr. 55, Pr. 56)

Per l'uscita dei segnali analogici, l'inverter utilizza il morsetto AM. Selezionare le funzioni desiderate mediante l'impostazione dei parametri.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
55	Fondo scala per indicazione di frequenza ①	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione del valore di fondo scala per l'indicazione della frequenza di uscita al morsetto AM.
56	Fondo scala per indicazione di corrente ①	Corrente nominale	0–500 A	Impostazione del valore di fondo scala per l'indicazione della corrente in uscita al morsetto AM.

Parametri correlati		Vedere la sezione
158	Selezione funzione morsetto AM	6.11.2

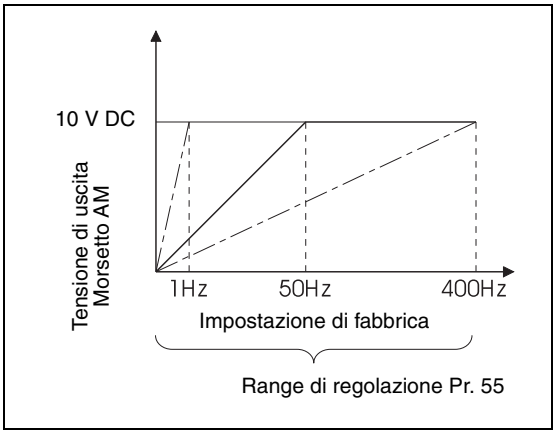
Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① Questi parametri possono essere modificati in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77 è impostato a "0".

Fondo scala per indicazione di frequenza (Pr. 55)

Il parametro 55 imposta la frequenza (frequenza di uscita/frequenza impostata) di fondo scala a cui fare riferimento per i valori di uscita del morsetto AM.

- Impostare la frequenza per avere una tensione massima in uscita al morsetto AM di 10 V DC. L'uscita in tensione analogica AM e la frequenza in uscita dell'inverter sono proporzionali. La tensione massima in uscita è di 10 V DC.



I001164E

Fig. 6-72:
Fondo scala per indicazione di frequenza

Fondo scala per indicazione di corrente (Pr. 56)

Il parametro 56 imposta la corrente a cui fare riferimento per i valori in uscita (corrente di uscita inverter, ecc.) del morsetto AM.

- Impostare il valore di corrente per avere una tensione massima in uscita al morsetto AM di 10 V DC. L'uscita di tensione analogica AM la corrente erogata dall'inverter sono proporzionali. La tensione massima in uscita è di 10 V DC.

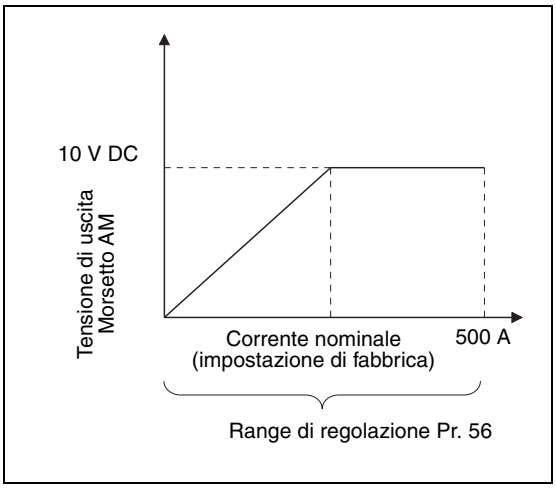


Fig. 6-73:
Riferimento monitoraggio corrente

I001165E

6.11.4 Calibrazione del morsetto AM [Pr. 645, C1 (Pr. 901)]

Questi parametri sono usati per calibrare l' uscita analogica AM per i valori minimo e massimo, e possono anche essere utilizzati per compensare le tolleranze degli strumenti di misura.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
645	Calibrazione 0 V uscita AM	1000	970–1200	Regolazione offset del misuratore analogico con una tensione di uscita di 0 V
C1 (901)	Calibrazione morsetto AM	—	—	Calibrazione della scala del misuratore analogico collegato al morsetto AM.

Parametri correlati		Vedere la sezione
55	Fondo scala per indicazione di frequenza	6.11.3
56	Fondo scala per indicazione di corrente	6.11.3
158	Selezione funzione morsetto AM	6.11.3

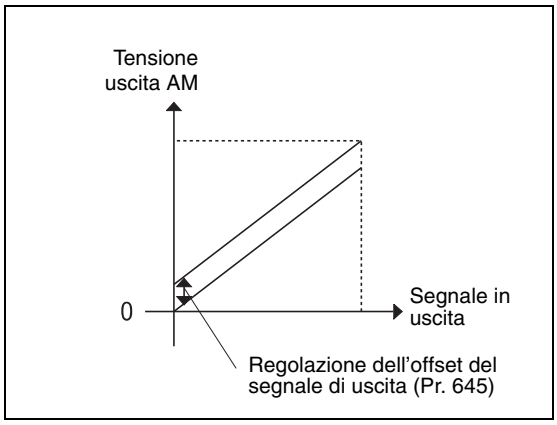
Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

I numeri dei parametri riportati tra parentesi si riferiscono all'uso delle tastiere FR-PA02 o FR-PU04/FR-PU07.

Questi parametri possono essere modificati in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77 è impostato a "0".

Regolazione dell'offset del morsetto AM

L'offset dell'uscita AM può essere regolato con il parametro 645. Il parametro 645 permette di calibrare il punto zero del misuratore collegato al morsetto AM. Una variazione di ±1 % del valore del parametro 645 comporta una modifica di ca. ±5 mV. (Il valore minimo che è possibile impostare all'uscita analogica è di –100 mV).



I001931E

Fig. 6-74:
Regolazione dell'offset all'uscita AM

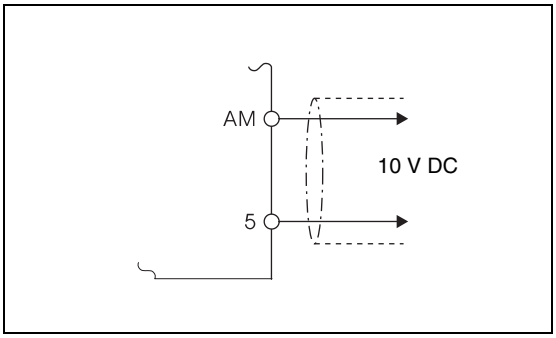
NOTE

Dopo l'eventuale sostituzione del blocco della morsettiera estraibile, è necessario regolare nuovamente i valori di offset e guadagno. Impostare i valori corretti usando i parametri 645 e C1 (901).

Dopo la regolazione dell'offset (Pr. 645), regolare anche il guadagno con il parametro C1 (Pr. 901).

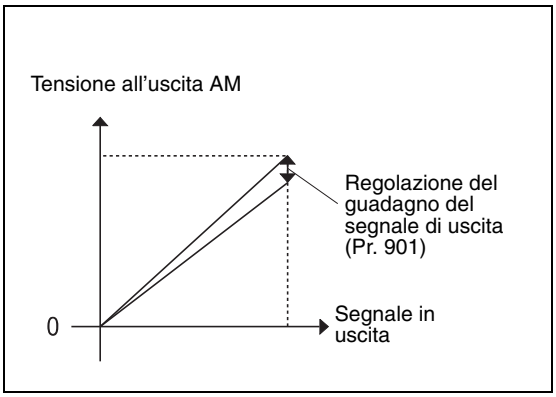
Calibrazione del morsetto AM [C1 (Pr. 901)]

Il morsetto AM viene impostato dalla fabbrica per fornire un'uscita di 10 V DC a fondo scala del tipo di grandezza monitorata. Il parametro di calibrazione C1 (Pr. 901) permette di regolare il guadagno della tensione in uscita. La tensione massima in uscita è 10 V DC, la corrente massima erogabile è 1 mA.



I001168C

Fig. 6-75:
Collegamento di un misuratore analogico all'uscita AM



I001932E

Fig. 6-76:
Regolazione del guadagno all'uscita AM

Procedura di calibrazione:

① Collegare un voltmetro 0-10 V DC ai morsetti AM e 5 dell'inverter, controllando la polarità. AM è il morsetto positivo.

② Impostare il parametro 158 per selezionare la grandezza da monitorare sull' uscita analogica AM (vedere a pagina 6-146). Per visualizzare la frequenza in uscita o la corrente in uscita, impostare i parametri 55 o 56, rispettivamente, al valore massimo di frequenza o di corrente di riferimento per avere 10 V al morsetto relativo.

③ Avviare l'inverter in modalità PU con la tastiera di programmazione o con i morsetti di comando (funzionamento esterno).

④ Usare il parametro di calibrazione C1 (Pr. 901) e il digital dial. Si osservi che il valore mostrato sul display della tastiera integrata per il segnale associato a C1 non cambia quando si ruota il selettore. Tuttavia, ruotando il selettore si modifica l'uscita analogica AM. Confermare il valore di calibrazione premendo il tasto SET (l'uscita massima in tensione viene assegnata al valore visualizzato del segnale).

NOTA

Se ai fini della calibrazione non è possibile regolare il segnale da misurare al suo valore massimo, impostare il parametro 158 a "21" in modo da fissare l'uscita del morsetto AM a circa 10 V DC. In questo modo sarà possibile calibrare il valore massimo sul voltmetro. Se si utilizza il parametro C1 per calibrare l'uscita analogica, viene visualizzato il valore "1000". A questo punto sarà possibile reimpostare il parametro 158 al valore relativo alla variabile da visualizzare.

Calibrazione del valore massimo di uscita al morsetto AM con la tastiera integrata

L'esempio seguente mostra come calibrare il valore massimo del morsetto AM alla frequenza di uscita di 60 Hz. Questa regolazione viene eseguita in modalità PU.

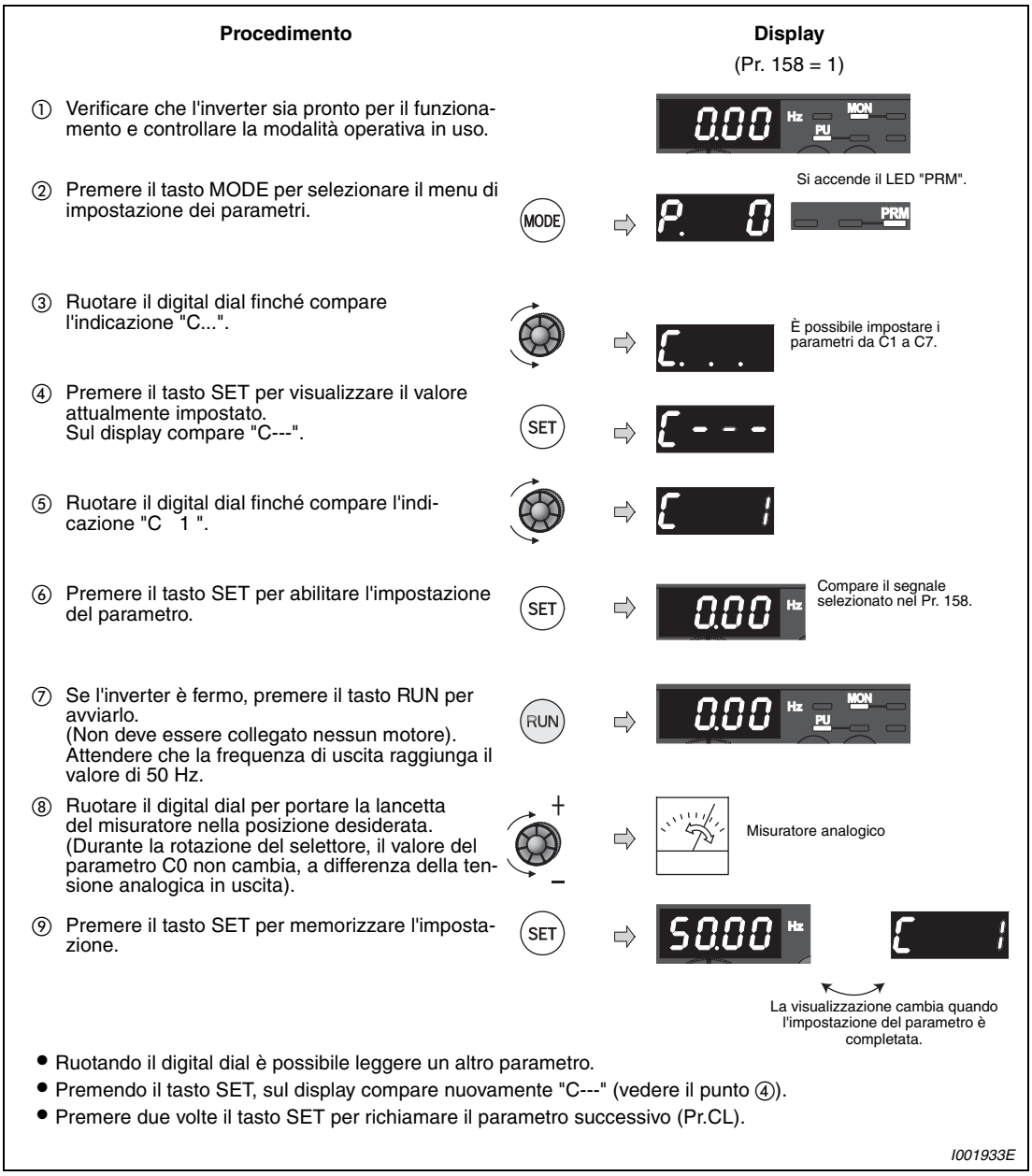

Procedimento
Display
(Pr. 158 = 1)
① Verificare che l'inverter sia pronto per il funzionamento e controllare la modalità operativa in uso.
② Premere il tasto MODE per selezionare il menu di impostazione dei parametri.
MODE
Si accende il LED "PRM".
PRM
③ Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "C...".
È possibile impostare i parametri da C1 a C7.
④ Premere il tasto SET per visualizzare il valore attualmente impostato.
Sul display compare "C---".
SET
⑤ Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "C 1 ".
⑥ Premere il tasto SET per abilitare l'impostazione del parametro.
SET
Compare il segnale selezionato nel Pr. 158.
⑦ Se l'inverter è fermo, premere il tasto RUN per avviarlo.
(Non deve essere collegato nessun motore).
Attendere che la frequenza di uscita raggiunga il valore di 50 Hz.
RUN
⑧ Ruotare il digital dial per portare la lancetta del misuratore nella posizione desiderata.
(Durante la rotazione del selettore, il valore del parametro C0 non cambia, a differenza della tensione analogica in uscita).
+
–
Misuratore analogico
⑨ Premere il tasto SET per memorizzare l'impostazione.
SET
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premendo il tasto SET, sul display compare nuovamente "C---" (vedere il punto ④).
• Premere due volte il tasto SET per richiamare il parametro successivo (Pr.CL).
I001933E

Fig. 6-77: *Calibrazione del morsetto AM*

NOTE

La calibrazione può essere eseguita anche in modalità di controllo esterno. In questo caso, impostare la frequenza di uscita in modalità esterna ed eseguire la calibrazione del morsetto AM con la procedura sopra descritta.

La calibrazione può essere eseguita anche durante il funzionamento.

Per la procedura di calibrazione utilizzando le tastiere di programmazione FR-PU04/ FR-PU07, vedere il relativo manuale d'uso.

6.12 Modalità di funzionamento dopo una caduta di rete

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Al sopravvenire di un buco di rete, l'inverter viene riavviato senza fermare il motore	Selezione riavvio automatico dopo caduta rete improvvisa	Pr. 30, Pr. 57, Pr. 58, Pr. Pr. 96, Pr. 162, Pr. 165, Pr. 298, Pr. 299, Pr. 611	6.12.1
Quando si verifica una sottotensione o un buco di rete, l'inverter può essere decelerato fino all'arresto.	Metodo di arresto in caso di buco di rete	Pr. 261	6.12.2

6.12.1 Riavvio automatico (Pr. 30, Pr. 57, Pr. 58, Pr. 96, Pr. 162, Pr. 165, Pr. 298, Pr. 299, Pr. 611)

Questa funzione permette di riavviare l'inverter senza bisogno di fermare il motore.

Può essere usata nei seguenti casi:

- per riavviare un motore dopo un'interruzione dell'alimentazione di rete
- per "riagganciare" la rotazione di un motore già in movimento.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
30	Selezione funzione rigenerativa	0	0/1	Il motore si avvia alla frequenza di start non appena si inserisce e disinserisce il segnale MRS (X10).
			2	Il riavvio automatico è attivo quando si inserisce e disinserisce il segnale MRS (X10).
57	Tempo di attesa per riavvio automatico	9999	0	FR-E720S-080 o inferiore, FR-E740-040 o inferiore .....1 s FR-E720S-110, FR-E740-060–170.....2 s FR-E740-230 e 300.....3 s
			0,1–5 s	Tempo di attesa interno dell'inverter (dal segnale "CS attivo" all'inizio del riavvio del motore)
			9999	Nessun riavvio automatico
58	Tempo di "risalita" per riavvio automatico	1 s	0–60 s	Impostazione del tempo di risalita della tensione al riavvio
96	Autotuning dati motore	0	0	Nessuna Autotuning dati motore
			1	Per il controllo vettoriale di flusso avanzato Autotuning a motore fermo (tutte le costanti del motore) (vedere la sezione 6.3.2)
			11	Per il controllo vettoriale di flusso semplice Autotuning a motore fermo (solo costante R1) (vedere la sezione 6.3.3)
			21	Per il controllo V/f e il riavvio automatico dopo una breve caduta di rete con rilevamento della frequenza
162	Selezione riavvio automatico dopo caduta di rete improvvisa	0	0	Con ricerca frequenza
			1	Senza ricerca frequenza.: La tensione in uscita viene aumentata fino a quando viene raggiunta la frequenza preimpostata, indipendentemente dalla velocità attuale del motore.
			10	Ricerca della frequenza a ogni riavvio
			11	Ad ogni riavvio la tensione in uscita viene aumentata fino a quando viene raggiunta la frequenza preimpostata, indipendentemente dalla velocità attuale del motore.
165	Limite di prevenzione allo stallo per riavvio automatico	150 %	0–200 %	Impostazione del limite di prevenzione allo stallo durante il riavvio automatico. La corrente nominale dell'inverter secondo la capacità di sovraccarico viene considerata pari al 100 %.
298	Guadagno in ricerca frequenza	9999	0–32767	Quando si esegue l'Autotuning del motore in modalità di controllo V/f, il guadagno per la ricerca frequenza corrisponde alle costanti motore (R1).
			9999	Impostazione delle costanti per motori Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)
299	Rilevamento della direzione di rotazione al riavvio	9999	0	Senza rilevamento del senso di rotazione
			1	Con rilevamento del senso di rotazione
			9999	Rilevamento del senso di rotazione con Pr. 78 = 0 Nessun rilevamento del senso di rotazione con Pr. 78 = 1 o 2
611	Tempo di accelerazione al riavvio	9999	0–3600 s	Impostazione del tempo di accelerazione richiesto per raggiungere la frequenza impostata al riavvio.
			9999	Il tempo di accelerazione al riavvio corrisponde al tempo di accelerazione generico (impostato ad es. nel Pr. 7).

Parametri correlati		Vedere la sezione
7	Tempo di accelerazione	6.7.1
21	Incrementi di tempo accelerazione/decelerazione	6.7.1
13	Frequenza di start	6.7.2
65	Selezione reset automatico	6.13.1
67–69	Riavvio automatico dopo un allarme	6.13.1
71	Selezione motore	6.8.2
78	Inibizione inversione	6.17.3
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1

Questi parametri possono essere modificati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Selezione riavvio automatico dopo caduta rete improvvisa (Pr. 30, Pr. 162, Pr. 299)

- Senza ricerca della frequenza
  Se il parametro 162 è impostato a "1" o "11", la tensione di uscita viene aumentata fino al raggiungimento della frequenza impostata indipendentemente dalla velocità attuale del motore.

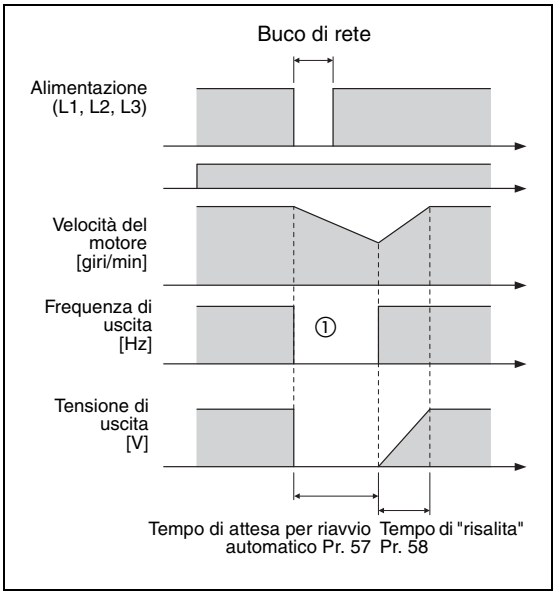

Buco di rete
Alimentazione (L1, L2, L3)
Velocità del motore [giri/min]
Frequenza di uscita [Hz]
①
Tensione di uscita [V]
Tempo di attesa per riavvio automatico Pr. 57
Tempo di "risalita" Pr. 58

Fig. 6-78:
Riavvio automatico senza ricerca della frequenza (Pr. 162 = 1/11)

I000901E

① Il tempo di disattivazione dell'uscita varia in base alle condizioni di carico.

NOTA

La frequenza di uscita e la direzione di rotazione vengono memorizzate nella RAM prima del buco di rete e ripristinate al riavvio. Se la tensione di alimentazione si interrompe per più di 200 ms, il valore non viene conservato e l'inverter si avvia con la frequenza impostata nel parametro 13 e nella direzione di rotazione impostata per il riavvio.

- Con ricerca della frequenza
  Se il parametro 162 è impostato a "0" o "10", al ripristino dell'alimentazione l'inverter parte dolcemente dopo aver rilevato la velocità del motore. (La taglia dell'inverter deve essere pari o di un grado inferiore a quella del motore).
  Prima di attivare il riavvio con ricerca della frequenza, è necessario eseguire l'Autotuning dei dati del motore (vedere anche a pagina 6-88 per le modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato e controllo vettoriale di flusso semplice e a pagina 6-157 per il controllo V/f).
  Poiché viene rilevata la direzione di rotazione, il riavvio è possibile anche se il motore opera con rotazione inversa. Il parametro 299 permette di abilitare o meno il rilevamento della direzione di rotazione. Se la potenza del motore è diversa da quella dell'inverter, impostare il parametro 299 a "0" (senza rilevamento della direzione di rotazione).

Pr. 299	Pr. 78		
	0	1	2
9999 (impostazione di fabbrica)	Con rilevamento del senso di rotazione	Senza rilevamento del senso di rotazione	Senza rilevamento del senso di rotazione
0	Senza rilevamento del senso di rotazione	Senza rilevamento del senso di rotazione	Senza rilevamento del senso di rotazione
1	Con rilevamento del senso di rotazione	Con rilevamento del senso di rotazione	Con rilevamento del senso di rotazione

Tab. 6-40: *Selezione rilevamento del senso di rotazione*

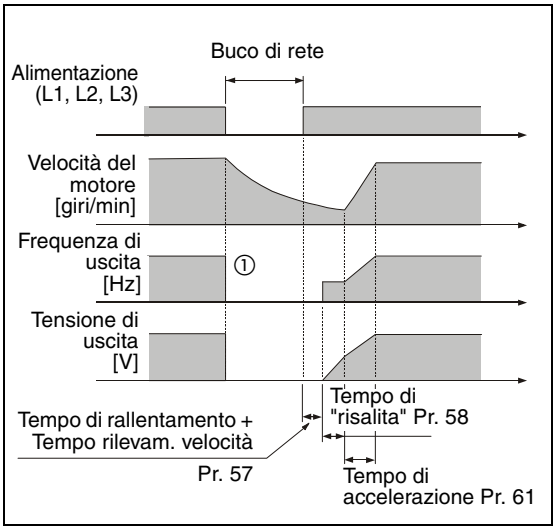


Fig. 6-79:
Riavvio automatico con ricerca della frequenza (Pr. 162 = 0/10)

① Il tempo di disattivazione dell'uscita varia in base alle condizioni di carico.

NOTE

Il tempo di rilevamento della velocità dipende dalla velocità del motore e può arrivare fino a un massimo di 100 ms.

Se la potenza dell'inverter è di una o più taglie superiore rispetto a quella del motore, o se il motore è di tipo speciale (ad es. con una frequenza nominale superiore a 60 Hz), è possibile che si verifichino errori durante la misurazione della frequenza e che durante l'accelerazione venga emesso un allarme di sovracorrente (OCT). In questo caso, il "riaggancio al volo" non è possibile ed è sconsigliabile attivare la ricerca della frequenza.

A frequenze di ca. 10 Hz o inferiori, l'inverter accelera da 0 Hz alla frequenza impostata.

Se all'inverter sono collegati più motori in parallelo, la ricerca della frequenza al riavvio automatico non opera correttamente e possono intervenire messaggi di errore da sovracorrente (OCT). Disattivare la ricerca della frequenza (Pr. 162 = "1" o "11").

Se il parametro 78 è impostato a "1" (rotazione all'indietro disabilitata) e viene ugualmente rilevata una rotazione all'indietro, il motore decelera con rotazione all'indietro e quindi, inviando un comando di start per la rotazione in marcia avanti, il motore si avvia in marcia avanti. Inviando un comando di start per la rotazione in marcia indietro, il motore non si avvia.

Se al riavvio automatico dopo un buco di rete il motore ruota a bassa velocità (< 10 Hz), la direzione di rotazione rimane quella utilizzata prima del buco di rete e non viene rilevata (Pr. 299 = 1).

Se la frequenza rilevata supera il valore di riferimento, la frequenza di uscita viene ridotta fino al valore impostato.

Se la lunghezza dei cavi è superiore a 100 m, selezionare il riavvio automatico senza ricerca della frequenza (Pr. 162 = 1 o 11).

- Riavvio automatico a ogni partenza
  Se il parametro 162 è impostato a "10" o "11", la funzione di "riavvio automatico dopo buco di rete" viene eseguita ad ogni partenza. Se il parametro 162 è impostato a "0", la funzione viene eseguita alla prima partenza dopo il ripristino dell'alimentazione, ma alle partenze successive l'inverter utilizza la frequenza di start.
- Riavvio automatico mediante segnale MRS (X10)
  Il parametro 30 permette di selezionare il riavvio automatico mediante l'attivazione/ disattivazione del segnale MRS (X10). Se il riavvio automatico è attivo ed è in uso il convertitore per alto fattore di potenza (FR-HC), impostare il parametro 30 a "2".

Pr. 30	Funzionamento all'attivazione/disattivazione del segnale MRS (X10)
0/1	Avvio con la frequenza di start impostata nel parametro 13
2	Viene rilevata la frequenza di funzionamento e l'inverter si avvia con la frequenza misurata

Tempo di attesa per riavvio automatico (Pr. 57)

Il tempo di attesa è il tempo che intercorre da quando viene rilevato il segnale CS a quando viene inviato il comando di riavvio automatico.
Se il parametro 57 è impostato a "0", al riavvio vengono utilizzati i valori standard preimpostati:
FR-E720S-080 o inferiore, FR-E-740-040 o inferiore.....1 s
FR-E720S-100, FR-E-740-060 fino a 170.....2 s
FR-E-740-230 e 300.....3 s.

A seconda della frequenza di uscita e del momento d'inerzia del carico, durante il riavvio è possibile che si verifichino degli errori. In questo caso, impostare il parametro 57, a seconda del carico, ad un valore compreso tra 0,1 e 5 s.

Tempo di "risalita" per riavvio automatico (Pr. 58)

Il tempo di "risalita" è il tempo necessario per aumentare la tensione d'uscita fino al raggiungimento della velocità rilevata del motore (frequenza di uscita prima del buco di rete quando Pr. 162 = 1 oppure 11).

Normalmente, non è necessario cambiare il valore iniziale. È tuttavia possibile regolare l'impostazione in base al tipo di applicazione.

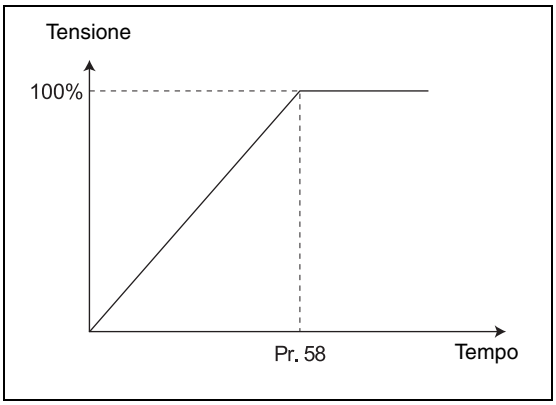


Fig. 6-80:
Aumento della tensione al riavvio automatico

I001170E

Impostazioni per il riavvio automatico (Pr. 165, Pr. 611)

Il parametro 165 permette di impostare il limite di prevenzione allo stallo durante il riavvio.

Il parametro 611 permette di impostare il tempo di accelerazione per il raggiungimento della frequenza impostata (Pr. 20) in caso di riavvio automatico.

NOTA

La modifica dell'incremento per l'accelerazione/decelerazione mediante il parametro 21 non ha alcun effetto sull'incremento del parametro 611.

Guadagno nel rilevamento della frequenza di uscita (Pr. 298), Autotuning dei dati del motore (Pr. 96)

Per attivare il riavvio automatico dopo un buco di rete in modalità di controllo V/f (con ricerca della frequenza di uscita) è necessario eseguire l'Autotuning dei dati del motore. Per l'impostazione automatica del parametro 298, eseguire come segue l'Autotuning in modalità di controllo V/f (vedere anche a pagina 6-88 per il controllo vettoriale di flusso avanzato e il controllo vettoriale di flusso semplice).

Prima dell'Autotuning

Prima di procedere al rilevamento dei dati del motore, osservare i punti seguenti:

- Selezionare la modalità di controllo V/f.
- L'Autotuning può essere eseguito solo su un singolo motore collegato. All'inizio della procedura il motore deve essere fermo.
- La potenza del motore deve essere uguale o di una classe inferiore a quella dell'inverter utilizzato.
- La frequenza massima in uscita è di 120 Hz.
- Sui motori speciali non è possibile eseguire l'Autotuning.
- Anche se l'Autotuning viene eseguito a motore fermo (parametro 96 = 21), si può verificare una leggera rotazione del motore. Se tale rotazione dovesse causare problemi di sicurezza, bloccare il motore con un freno meccanico. Questa precauzione è particolarmente importante per le applicazioni di sollevamento. L'Autotuning non viene condizionato dalla rotazione del motore.
- La procedura non viene eseguita correttamente se all'uscita dell'inverter è collegato un filtro FFR-DT. Rimuovere il filtro prima di eseguire l'Autotuning.

Impostazione

- Per eseguire l'Autotuning a motore fermo, impostare il parametro 96 a "21". Il processo di calcolo dei dati motore dura circa 9 secondi, con piccole differenze a seconda del tipo di motore e della potenza dell'inverter.
- Impostare la corrente nominale del motore (il valore iniziale corrisponde alla corrente nominale dell'inverter) nel parametro 9 (vedere la sezione 6.8).
- Selezionare il motore nel parametro 71.

Motore		**Pr. 71** ①
Motore standard, motore speciale Mitsubishi	SF-JR	3
	SF-HR 4P - potenza di 1,5 kW o inferiore	23
	SF-HR	43
	Altri	3
Motore a coppia costante	SF-JRCA 4P	13
	SF-HRCA	53
	Altri (SF-JRC, ecc.)	13
Motore standard di altri produttori (autoventilato)	—	3
Motore a coppia costante di altri produttori (servoventilato)	—	13

Tab. 6-41: *Selezione del motore*

① Per le altre impostazioni del parametro 71, vedere la sezione 6.8.2.

Avvio dell'Autotuning

ATTENZIONE:

Prima di procedere all'Autotuning, controllare che l'inverter sia pronto per il processo. Controllare a riguardo il display della tastiera di programmazione (vedere la Tab. 6-13).

Per avviare la procedura in modalità PU, premere il tasto RUN della tastiera integrata.

Per avviare la procedura in modalità di controllo esterno, collegare il morsetto STF o STR al morsetto PC (logica positiva) o SD (logica negativa).

NOTE

Per interrompere il processo, inserire il segnale MRS o RES oppure premere il tasto STOP. Per fermare il motore, disattivare il segnale di start.

Durante l'Autotuning sono attivi i seguenti segnali di I/O:
– Segnali in ingresso:
  MRS, RES, STF e STR
– Segnali in uscita:
  RUN, AM, A, B e C
Selezionando la velocità e la frequenza di uscita, l'avanzamento dell'Autotuning influenza anche l'uscita AM.

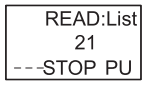
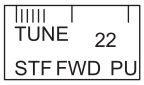
Poiché durante l'Autotuning il segnale RUN è inserito, occorre prestare particolare attenzione quando si utilizza un freno meccanico comandato in sequenza dal segnale RUN.

Prima di inviare il segnale di start per l'inizio dell'Autotuning, alimentare correttamente l'inverter (R/L1, S/L2, T/L3).

Se durante la procedura di Autotuning si attiva il segnale per la selezione delle seconde funzioni dei parametri (RT), il processo non viene eseguito correttamente.

Informazioni visualizzate durante l'Autotuning

Durante il processo, il display della tastiera può visualizzare le seguenti informazioni. Il valore visualizzato dipende dall'impostazione del parametro 96.

	Display delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07	Display della tastiera integrata
Pr. 96	21	21
Avvio		
Autotuning		
Fine del processo		L'indicazio
Errore (si attiva una funzione di protezione dell'inverter)		

Tab. 6-42: *Sequenza di informazioni visualizzate sul display*

Autotuning	Tempo
Autotuning della costante R1 (Pr. 96 = 21)	Ca. 9 s (La durata del processo dipende dalla potenza dell'inverter e dal tipo di motore).

Tab. 6-43: *Durata dell'Autotuning (impostazione iniziale)*

Ritorno alla modalità di funzionamento normale

Se la procedura si conclude regolarmente, è possibile tornare alla modalità di funzionamento normale. A tale scopo:

– in modalità PU: premere il tasto STOP

– in modalità di controllo esterno: interrompere il collegamento tra il morsetto STF o STR e il morsetto SD/PC (interruttore esterno o simile a seconda della logica di funzionamento selezionata).

NOTA

Non modificare l'impostazione del parametro 96 al termine dell'Autotuning, poiché in caso contrario i dati del processo andrebbero perduti. In tal caso, la procedura dovrà essere ripetuta.

Se l'Autotuning non si conclude correttamente, i dati del motore calcolati non vengono registrati. In questo caso, resettare l'inverter e ripetere il processo.

Valore del Pr. 96	Effetto	Contromisura
8	Interruzione forzata	Impostare il Pr. 96 a "21" e ripetere la la procedura.
9	Durante il calcolo si è attivata una funzione di protezione dell'inverter.	Controllare le condizioni per il controllo vettoriale.
91	Durante l'Autotuning è intervenuta una funzione di protezione da sovraccarico.	Impostare il parametro 156 a "1".
92	La tensione di uscita dell'inverter ha raggiunto il 75 % della tensione nominale.	Controllare la tensione di rete.
93	– Errore di elaborazione – Non è collegato nessun motore.	Controllare il collegamento del motore e ripetere l'Autotuning. Impostare nel Pr. 9 la corrente nominale del motore.

Tab. 6-44: *Valori del parametro 96*

Se l'Autotuning viene interrotto in modo forzato, ad esempio premendo il tasto STOP o disattivando il segnale di start (STR o STF), le costanti del motore non possono essere calcolate. In questo caso, resettare l'inverter e ripetere il processo.

Se si utilizza un motore con le caratteristiche sotto descritte, al termine dell'Autotuning ripristinare il parametro 9 "Relé termico elettronico O/L" al valore seguente:

- Impostare il parametro 9 ad un valore pari a 1,1 volte la corrente nominale del motore se quest'ultimo è configurato per tensioni di rete di 200/220 V (400/440 V) e 60 Hz.
- Se si utilizza una resistenza PTC come dispositivo di protezione del motore, oppure si utilizza un motore provvisto di sensore di temperatura (es. Klixon), impostare il parametro 9 a "0" (relè termico elettronico disabilitato).

NOTE

I dati elaborati dal processo rimangono memorizzati come parametri finché il processo non viene eseguito nuovamente.

In caso di interruzione dell'alimentazione, l'Autotuning si interrompe. Al ripristino della tensione di rete, l'inverter torna a operare in modalità normale. Se i segnali STF o STR sono inseriti, il motore si avvia.

Durante il processo, gli eventuali errori vengono elaborati come nel funzionamento normale. La funzione di riavvio automatico viene disabilitata.

Durante l'Autotuning, la frequenza visualizzata è 0 Hz.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

I segnali SU e FU non vengono emessi durante il riavvio, ma solo al termine del tempo di "risalita".

La funzione di "riavvio automatico dopo buco di rete" viene eseguita anche dopo un reset dell'inverter o in caso di riavvio automatico dopo un allarme.

ATTENZIONE:

Prima di attivare la funzione di riavvio automatico dopo una caduta di rete, assicurarsi che questa modalità sia supportata dal tipo di azionamento in uso.

Se è stata selezionata la funzione di riavvio automatico dopo una caduta di rete, al ripristino dell'alimentazione il motore può partire improvvisamente (una volta trascorso il tempo di reset). Mantenere una distanza di sicurezza dal motore e dalla macchina e segnalare in modo appropriato la condizione di pericolo.

Se al riavvio automatico dopo un buco di rete si disattiva il segnale di start o si preme il tasto STOP durante il tempo di "risalita", trascorso il tempo impostato nel parametro 58 "Tempo di "risalita" per riavvio automatico" si attiva il processo di decelerazione.

6.12.2 Selezione del metodo di arresto dopo una caduta di rete (Pr. 261)

Quando si verifica un buco di rete o una sottotensione, l'inverter può essere decelerato fino all'arresto oppure decelerato e riaccelerato alla frequenza impostata.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
261	Selezione arresto in caso di caduta dell'alimentazione	0	0	In caso di sottotensione o di interruzione della rete elettrica, l'inverter si blocca e il motore gira per inerzia fino all'arresto.
			1	In caso di sottotensione o di interruzione della rete elettrica, l'inverter rallenta fino a fermarsi.
			2	In caso di sottotensione o di interruzione della rete elettrica, l'inverter rallenta fino a fermarsi. Se viene ripristinata l'alimentazione, l'inverter torna ad accelerare.

Parametri correlati		Vedere la sezione
57	Tempo di attesa per riavvio automatico	6.12.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Impostazione parametri

Impostando il parametro 261 a "1" o "2", in caso di sottotensione o di buco di rete il motore viene decelerato fino all'arresto.

Modalità di funzionamento dopo una caduta di rete

Se interviene una sottotensione od un buco di rete, la frequenza in uscita viene abbassata a 0 Hz e controllata in modo da mantenere costante la tensione bus DC.

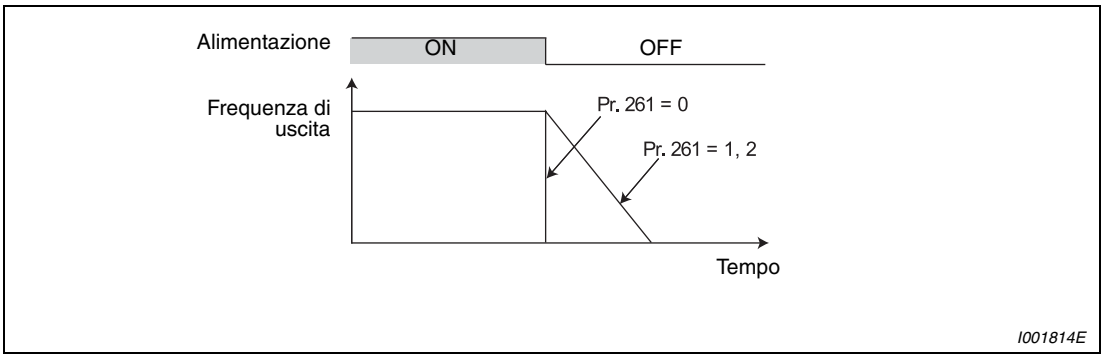


Fig. 6-81: *Parametro per la selezione del metodo di arresto dopo un buco di rete*

Modalità di arresto dopo un buco di rete (Pr. 261 = 1)

Se la tensione di alimentazione viene ripristinata durante la decelerazione, il processo di decelerazione continua fino all'arresto del motore. Per riavviarlo, disattivare e riattivare il segnale di start.

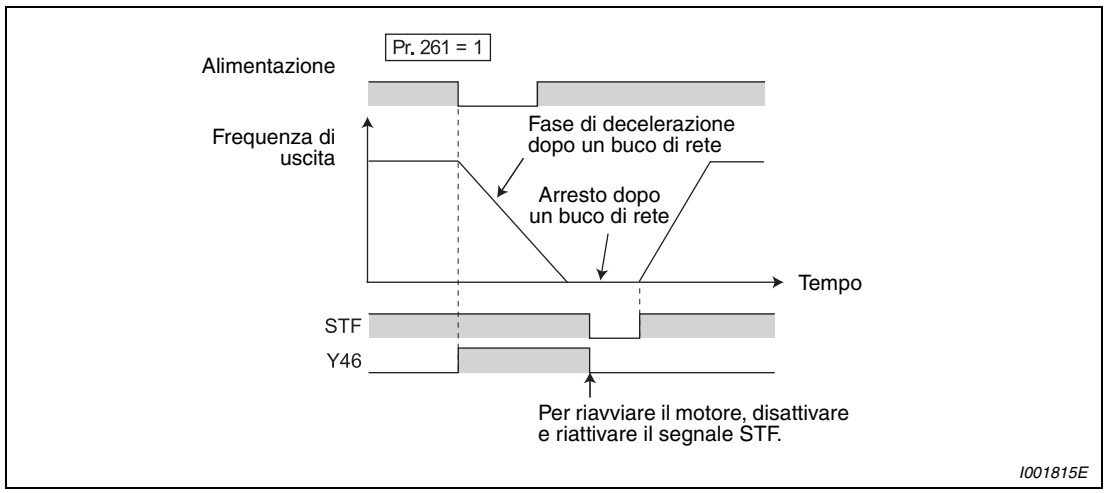


Fig. 6-82: *Ripristino dell'alimentazione*

NOTE

Questa funzione non ha effetto se è attiva la funzione di riavvio automatico dopo un buco di rete (Pr. 57 ≠ 9999).

Se l'inverter si arresta dopo un buco di rete, non viene riavviato attivando il segnale di start al ripristino dell'alimentazione. Dopo il ripristino dell'alimentazione, è necessario disattivare e riattivare il segnale di start.

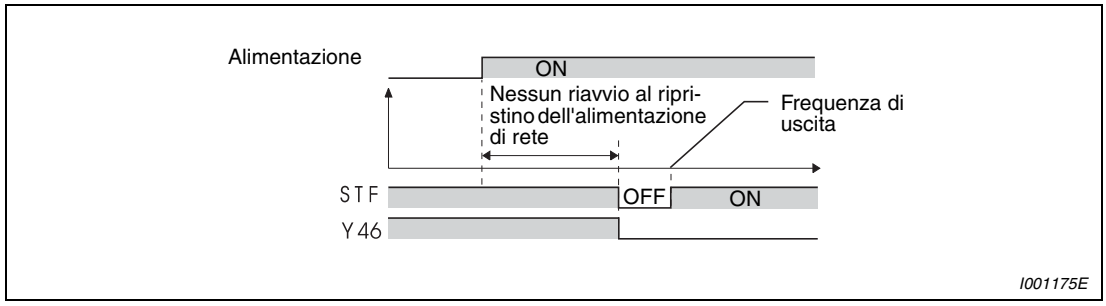


Fig. 6-83: *Riavvio al ripristino dell'alimentazione*

Ripresa del funzionamento dopo un buco di rete (Pr. 261 = 2)

Se la tensione di alimentazione viene ripristinata durante la decelerazione, il motore accelera fino alla frequenza impostata.

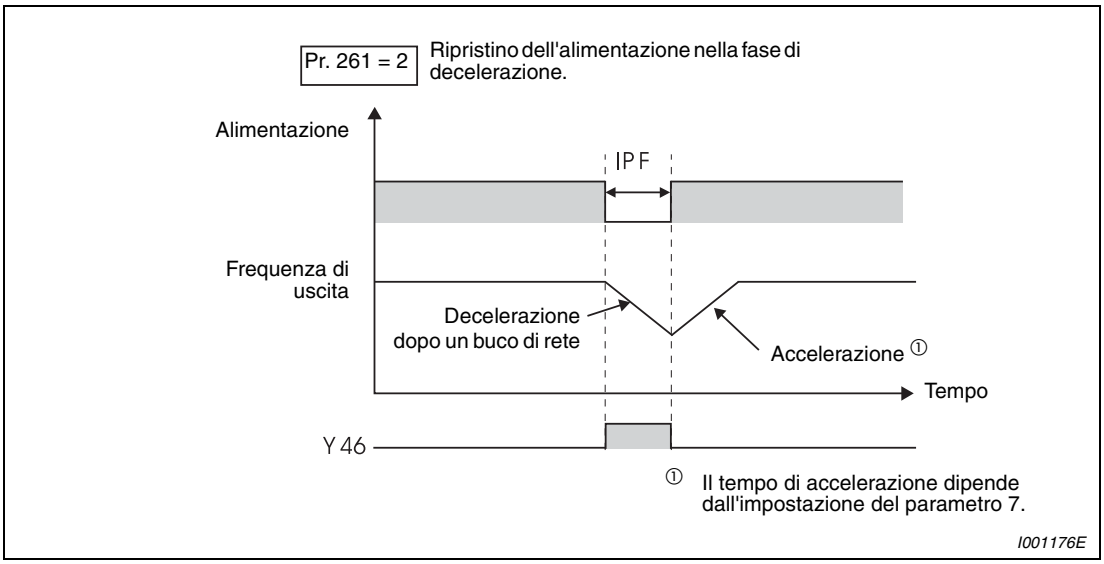


Fig. 6-84: *Ripresa del funzionamento dopo un buco di rete*

In combinazione con la funzione di riavvio automatico (Pr. 57 ≠ 9999), questa funzione fa sì che il motore deceleri in caso di buco di rete e torni ad accelerare al ripristino dell'alimentazione.

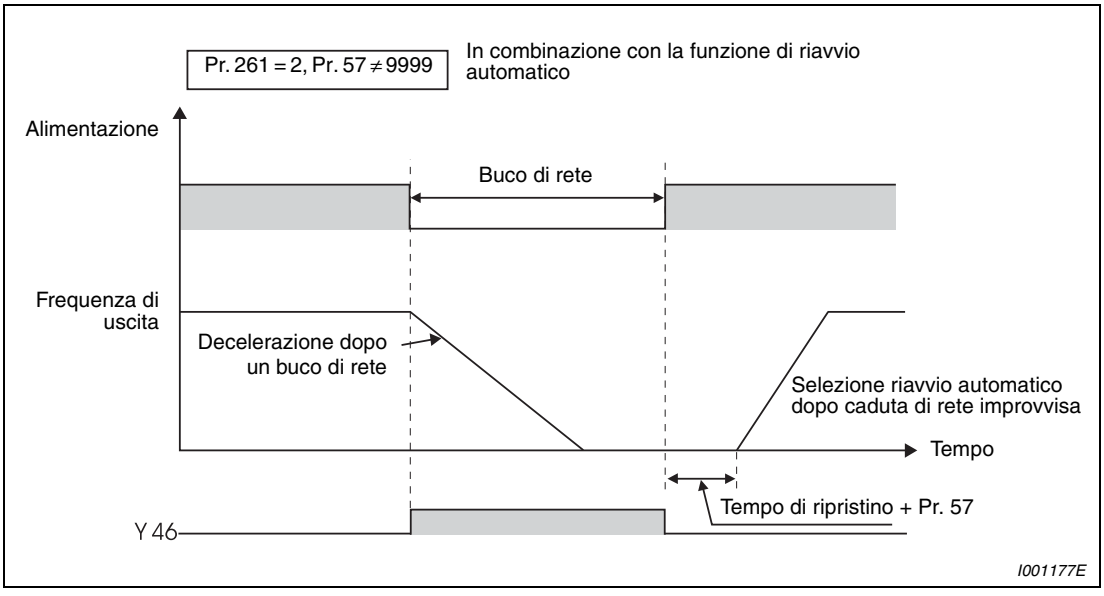

Pr. 261 = 2, Pr. 57 ≠ 9999
In combinazione con la funzione di riavvio automatico
Alimentazione
Buco di rete
Frequenza di uscita
Decelerazione dopo un buco di rete
Selezione riavvio automatico dopo caduta di rete improvvisa
Tempo
Tempo di ripristino + Pr. 57
Y 46
I001177E

Fig. 6-85: *Ripresa del funzionamento dopo un buco di rete*

NOTA

Perché il funzionamento continui dopo un buco di rete, il segnale di start (STF/STR) dovrebbe restare inserito anche durante l'interruzione dell'alimentazione. Se il segnale di start viene disattivato, l'inverter rallenta il motore nel tempo di decelerazione impostato.

Segnale di decelerazione da interruzione dell' alimentazione (Y46)

Se dopo il processo di decelerazione conseguente a un buco di rete l'inverter non si avvia nonostante l'attivazione del segnale di avvio, controllare il segnale Y46. (Ad esempio, in caso di intervento di un allarme E.ILF).

Il segnale Y46 è ON durante la decelerazione conseguente ad un buco di rete o durante un arresto dopo decelerazione per un buco di rete. Per assegnare ad un morsetto il segnale Y46, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "46" (logica positiva) od a "146" (logica negativa).

NOTE

Durante un arresto o in caso di errore dell'inverter, la funzione "Selezione arresto in caso di caduta dell'alimentazione" non viene eseguita.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

ATTENZIONE:
Se è selezionata la funzione di decelerazione in caso di interruzione dell'alimentazione, alcuni carichi potrebbero mandare in blocco l'inverter e far rallentare il motore fino all'arresto. Se l'energia meccanica accumulata dall'azionamento è troppo ridotta o il motore presenta un eccesso di energia rigenerativa, è possibile che l'inverter generi un allarme e rallenti il motore fino all'arresto.

6.13 Modalità operativa dopo un allarme

Impostazione	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Riavvio automatico dopo un allarme	Riavvio automatico	Pr. 65, Pr. 67–Pr. 69	6.13.1
Emissione di un errore di fase in ingresso/uscita	Funzione di protezione per errore di fase in ingresso/uscita	Pr. 251, Pr. 872	6.13.2

6.13.1 Funzione di riavvio automatico (Pr. 65, Pr. 67 a Pr. 69)

Se l'inverter si arresta per l'intervento di una funzione di protezione, è possibile impostare il reset automatico della funzione di protezione con successivo riavvio dell'inverter.

Se è selezionata la funzione di riavvio automatico dopo un buco di rete (Pr. 57 ≠ 9999), il riavvio dopo un allarme avviene con le stesse modalità del riavvio dopo un'interruzione dell'alimentazione di rete (vedere la sezione 6.12.1).

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
65	Selezione reset automatico	0	0–5	Selezionare la funzione di protezione dopo la quale può avvenire il riavvio
67	Numero di riprove dopo allarme	0	0	Nessun riavvio
			1–10	Numero di tentativi di riavvio dopo l'intervento di un allarme Durante i tentativi di riavvio viene emesso un allarme.
			101–110	Numero di tentativi di riavvio dopo l'intervento di un allarme (il numero si ottiene sottraendo 100 dal valore visualizzato). Durante i tentativi di riavvio viene emesso un allarme.
68	Tempo di attesa per reset automatico	1 s	0,1–360 s	Tempo di attesa dall'intervento della funzione di protezione al tentativo di riavvio
69	Conteggio numero riprove	0	0	I tentativi di riavvio registrati vengono azzerati

Parametri correlati		Vedere la sezione
57	Tempo di attesa per riavvio automatico	6.12.1

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Quando interviene una funzione di protezione, l'inverter effettua il reset dell'allarme dopo il tempo di attesa specificato nel parametro 68 e quindi si riavvia alla frequenza di start impostata.

Il riavvio viene attivato impostando il parametro 67 ad un valore diverso da "0". Il parametro 67 definisce il numero di tentativi di riavvio dopo l'intervento di un allarme.
Se il numero di tentativi supera il valore impostato nel parametro 67, viene emesso l'allarme "E.RET" (vedere anche la Fig. 6-87).

Usando il parametro 68, impostare il tempo di attesa dall'intervento della funzione di protezione al tentativo di riavvio tra 0 fino a 360 s. (Il valore "0" corrisponde a un tempo di attesa di 0,1 s).

Il parametro 69 permette di controllare il numero dei tentativi di riavvio riusciti dopo un allarme. Ad ogni riavvio riuscito, il valore del parametro aumenta di 1. Il riavvio automatico si considera riuscito quando, entro un tempo pari a cinque volte il valore impostato nel parametro 68, non interviene nessun allarme. (Se il riavvio automatico riesce, il numero dei tentativi di riavvio registrati viene azzerato). Il parametro 69 viene resettato impostando il valore "0" oppure azzerando tutti i parametri.

Durante il riavvio viene emesso il segnale Y64. Per assegnare ad un morsetto il segnale Y64, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "64" (logica positiva) od a "164" (logica negativa).

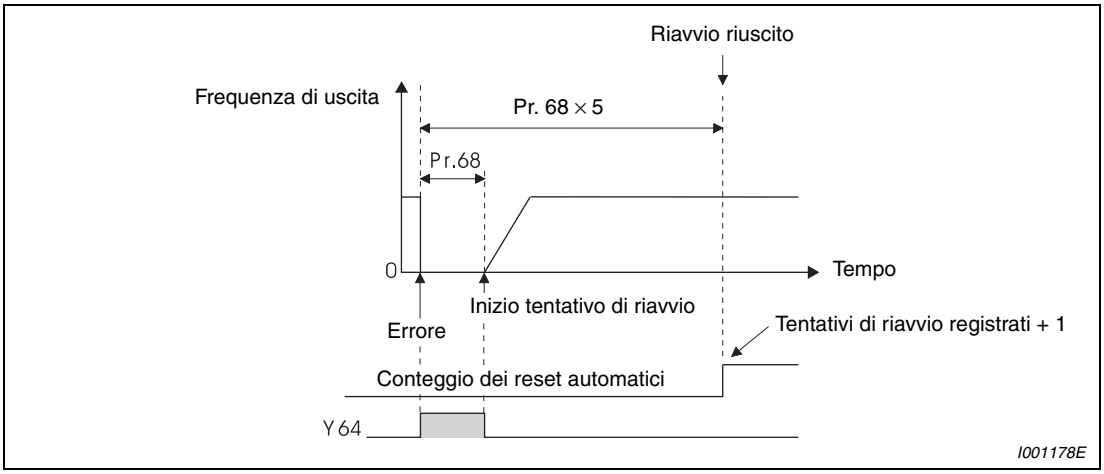


Fig. 6-86: *Esempio di riavvio riuscito*

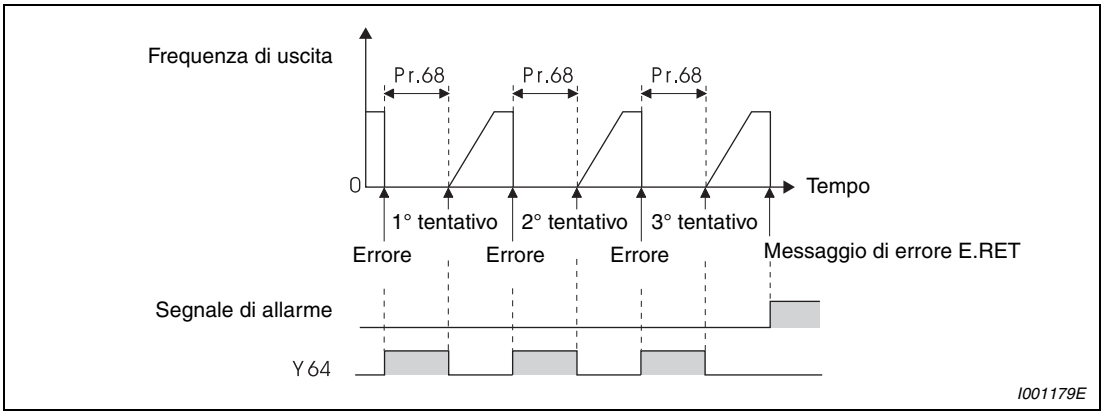


Fig. 6-87: *Esempio di riavvio non riuscito*

Se il riavvio automatico deve avvenire solo dopo l'intervento di determinate funzioni di protezione, usare come riferimento la tabella seguente e impostare il valore corrispondente nel parametro 65.

Indicazione sul display	Nome	Impostazione del parametro 65					
		0	1	2	3	4	5
E.OC1	Sovracorrente durante l'accelerazione	✔	✔	—	✔	✔	✔
E.OC2	Sovracorrente durante velocità costante	✔	✔	—	✔	✔	
E.OC3	Sovracorrente durante decelerazione o stop	✔	✔	—	✔	✔	✔
E.OV1	Spegnimento durante accelerazione per sovratensione rigenerativa	✔	—	✔	✔	✔	—
E.OV2	Spegnimento durante velocità costante per sovratensione rigenerativa	✔	—	✔	✔	✔	—
E.OV3	Spegnimento durante decelerazione o stop per sovratensione rigenerativa	✔	—	✔	✔	✔	—
E.THM	Spegnimento sovraccarico motore (funzione relè termico elettronico)	✔	—	—	—	—	—
E.THT	Spegnimento sovraccarico inverter	✔	—	—	—	—	—
E.BE	Guasto transistor di frenatura/errore circuito interno	✔	—	—	—	✔	—
E.GF	Dispersione verso terra	✔	—	—	—	✔	—
E.USB	Errore di comunicazione interfaccia USB	✔	—	—	—	✔	—
E.OHT	Funzionamento relè termico esterno	✔	—	—	—	—	—
E.OLT	Allarme limite di prevenzione allo stallo	✔	—	—	—	✔	—
E.OP1	Allarme unità di comunicazione opzionale interna (slot di espansione)	✔	—	—	—	✔	—
E.PE	Errore dispositivo memorizzazione parametri	✔	—	—	—	✔	—
E.MB4	Errore durante decelerazione	✔	—	—	—	✔	—
E.MB5		✔	—	—	—	✔	—
E.MB6		✔	—	—	—	✔	—
E.MB7		✔	—	—	—	✔	—
E.ILF	Selezione protezione guasto fase ingresso	✔	—	—	—	✔	—

Tab. 6-45: *Possibilità di selezione*

NOTE

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

In caso di riavvio automatico dopo l'intervento di una funzione di protezione, viene memorizzato solo un allarme.

Dopo un reset automatico, i dati calcolati della funzione di relè termico elettronico, della frenatura rigenerativa, ecc. vengono mantenuti, diversamente da quanto avviene dopo un reset mediante spegnimento/riaccensione dell'inverter.

Se all'accensione compare un errore di memoria E.PE, non viene eseguito il riavvio automatico.

ATTENZIONE:

Quando si attiva la funzione di riavvio automatico dopo l'intervento di una funzione di protezione, eliminare le possibili condizioni di pericolo associate a tale funzione con opportune misure di protezione (segnalazioni).

6.13.2 Selezione della protezione per i guasti di fase in ingresso/uscita (Pr. 251, Pr. 872)

Quando interviene intempestivamente un errore di mancanza fase sul lato uscita, è possibile disattivare la funzione di protezione che chiude l'uscita dell'inverter se una delle tre fasi sul lato di carico (U, V, W) non è collegata.

Anche la funzione di protezione per le fasi di ingresso (R/L1, S/L2, T/L3) può essere disattivata.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
251	Allarme mancanza fase in uscita	1	0	Funzione di protezione disattivata
			1	Funzione di protezione attivata
872	Allarme mancanza fase in ingresso ①	1	0	Funzione di protezione disattivata
			1	Funzione di protezione attivata

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① Disponibile solo nell'esecuzione trifase.

Allarme mancanza fase in uscita (Pr. 251)

Se durante il funzionamento dell'inverter si verifica un errore di fase in uscita (escluso il funzionamento durante la frenatura DC o quando la frequenza di uscita è di 1 Hz o inferiore), la funzione di protezione interviene, viene generato il messaggio di errore E.LF e l'uscita viene disabilitata.

Se il parametro 251 è impostato a "0", la funzione di protezione (E.LF) è disabilitata.

Allarme mancanza fase in ingresso (Pr. 873)

Se il parametro 872 viene impostato a "1" viene emesso l'allarme E.ILF quando una delle tre fasi del lato ingresso rimane scollegata per più di 1 secondo.

NOTE

Il protrarsi di un giustificato allarme di mancanza fase di ingresso durante il funzionamento dell'inverter può ridurre la durata del modulo a diodi e dei condensatori dell'inverter.

Il riconoscimento della mancanza fase dipende dalla tensione bus DC. Quando il carico è troppo leggero, la mancanza fase potrebbe non venire rilevata. Nel caso di collegamento trifase, i guasti di fase non sono identificabili con certezza anche in presenza di una tensione di alimentazione asimmetrica (sbilanciata).

Il rilevamento di un errore di mancanza fase non è possibile durante il ciclo di rigenerazione.

Se i parametri di un inverter predisposto per il collegamento monofase vengono copiati in un modello con collegamento trifase, può essere necessaria una successiva regolazione del parametro 872. Dopo la copia, controllare l'impostazione del parametro 872.

6.13.3 Rilevamento guasto di terra

Il parametro 249 permette di attivare il rilevamento dei guasti di terra all'avvio. I guasti di terra vengono rilevati solo negli istanti direttamente successivi all'immissione del segnale di start.

Questa funzione non rileva un eventuale cortocircuito durante il funzionamento.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
249	Rilevamento guasto di terra	0	0	Funzione disattivata
			1	Funzione attivata

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

NOTE

Quando è attivo il rilevamento guasto di terra, il processo di avvio viene ritardato di 20 ms.

Se il parametro 249 è impostato a "1", all'avvio dell'inverter vengono rilevati i guasti di terra sul lato uscita. Al rilevamento di un guasto di terra, l'inverter và in protezione e viene emesso l'allarme "E.GF" (vedere anche a pagina 7-12).

Se la potenza del motore è inferiore alla potenza dell'inverter (FR-E740-120 o superiore) , il rilevamento dei guasti di terra non è possibile.

6.14 Modalità di risparmio energetico (energy saving) e controllo ottimale dell'eccitazione

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Modalità energy saving	Modalità energy saving e controllo ottimale dell'eccitazione	Pr. 60	6.14.1

6.14.1 Selezione della modalità di controllo ottimale dell'eccitazione (Pr. 60) V/F

Senza una parametrizzazione fine, l'inverter funziona automaticamente in modalità energy saving. Questo inverter è ideale per applicazioni come pompe e ventilatori che funzionano per parecchie ore a velocità costante.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
60	Selezione funzione energy saving ①	0	0	Funzionamento normale
			9	Modalità di controllo ottimale eccitazione

Parametri correlati		Vedere la sezione
	Controllo vettoriale di flusso avanzato	6.3.2
	Controllo vettoriale di flusso semplice	6.3.3
57	Tempo di attesa per riavvio automatico	6.12.1

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① Quando il parametro viene letto con la tastiera di programmazione FR-PU04, viene visualizzato un nome diverso.

Modalità di controllo ottimale dell'eccitazione (OEC) (Pr. 60 = 9)

Quando si imposta "9" nel Pr. 60, l'inverter funziona nella modalità di controllo ottimale dell'eccitazione.

Il controllo della corrente di eccitazione riduce il fabbisogno di energia e le perdite del motore, in particolare nel funzionamento a basso carico.

NOTE

Quando la potenza del motore è sensibilmente inferiore a quella dell'inverter, o quando due o più motori sono collegati ad uno stesso inverter, gli effetti di risparmio energetico sono limitati rispetto alle situazioni in cui il motore è dimensionato correttamente od è collegato un singolo motore.

Se è attiva la modalità di controllo ottimale dell'eccitazione, il tempo di decelerazione può essere più lungo di quello impostato. A differenza delle caratteristiche a coppia costante, tendono a comparire allarmi di sovratensione; è perciò consigliabile impostare un tempo di decelerazione più lungo.

La modalità di controllo ottimale dell'eccitazione è attiva soltanto in modalità di controllo V/f. In modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato o di controllo vettoriale semplice, questa funzione non è abilitata.

Il controllo ottimale dell'eccitazione non può essere eseguito durante il riavvio automatico dopo un buco di rete.

Poiché durante questo controllo dell'eccitazione viene ottimizzata la tensione di uscita, si può verificare un leggero aumento della corrente di uscita.

6.15 Disturbi elettromagnetici e risonanze meccaniche

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Riduzione dei disturbi elettromagnetici e delle correnti di dispersione	Frequenza portante e funzione Soft-PWM	Pr. 72, Pr. 240	6.15.1
Riduzione delle risonanze meccaniche	Soppressione delle vibrazioni	Pr. 653	6.15.2

6.15.1 Frequenza portante e controllo Soft-PWM (Pr. 72, Pr. 240)

È possibile ridurre i disturbi generati dal motore.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
72	Selezione frequenza PWM ①	1	0–15 (valore intero)	La frequenza portante PWM può essere cambiata. Il valore è espresso in kHz. Le impostazioni corrispondono ai seguenti valori di frequenza: 0 0,7 kHz Le impostazioni 1–14 corrispondono direttamente alla frequenza portante 1514,5 kHz
240	Impostazione Soft-PWM ①	1	0	Modalità Soft-PWM disabilitata
			1	Se il valore del Pr. 72 è compreso tra "0" e "5", la modalità Soft-PWM è abilitata.

Parametri correlati		Vedere la sezione
156	Selezione funzionamento prevenzione allo stallo	6.3.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① Questi parametri possono essere modificati in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77 è impostato a "0".

Selezione frequenza PWM (Pr. 72)

La frequenza portante dell'inverter può essere modificata.

Agendo sul parametro 72 è possibile, con una variazione della frequenza PWM, modificare i disturbi prodotti dal motore dipendenti dal carico, eliminare le vibrazioni causate dalle frequenze di risonanza e ridurre i disturbi elettromagnetici e le correnti di dispersione.

Impostazione Soft-PWM (Pr. 240)

Il parametro 240 permette di ridurre i motori metallici generati dal motore.

NOTE

Una riduzione della frequenza portante PWM riduce i disturbi elettromagnetici e le correnti di dispersione dell'inverter, ma causa un aumento della rumorosità.

Se la frequenza PWM è impostata ad un valore pari o inferiore a 1 kHz (Pr. 72 ≤ 1), le correnti armoniche di alcuni motori possono attivare il rilevamento intelligente della corrente di uscita prima del limite di prevenzione allo stallo e causare una riduzione della coppia. In questo caso, disattivare il rilevamento intelligente della corrente di uscita mediante il parametro 156.

Si osservi che, se il parametro 72 è impostato ad un valore pari o superiore a 2 kHz e la temperatura ambiente è superiore a 40 °C, la corrente nominale dell'inverter si riduce (vedere l'appendice A-1).

6.15.2 Soppressione delle vibrazioni (Pr. 653)

Le vibrazioni prodotte dalle risonanze meccaniche possono rendere instabile la corrente (coppia) in uscita. In questo caso, riducendo le oscillazioni della corrente (coppia) di uscita mediante una modifica della frequenza di uscita è possibile ridurre anche le vibrazioni.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
653	Soppressione delle vibrazioni	0	0–200 %	Aumentare o diminuire il valore partendo da ca. 100 % e osservare l'effetto della variazione sulle vibrazioni.

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Funzionamento

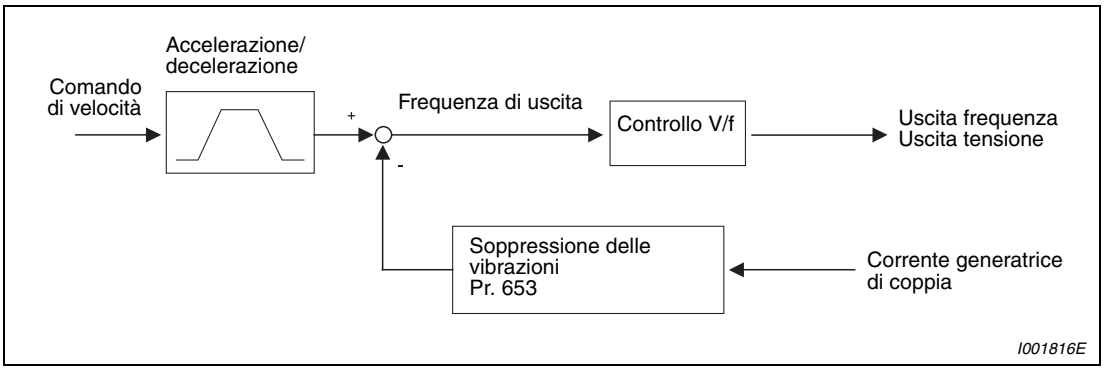


Fig. 6-88: *Funzionamento della procedura di soppressione delle vibrazioni*

Impostazione

Se si osservano vibrazioni dovute a risonanze meccaniche, impostare il parametro 653 a "100 %". Azionare l'inverter alla frequenza che produce le maggiori vibrazioni e verificare se, dopo alcuni secondi, le vibrazioni si riducono o meno.
Se il problema persiste, aumentare gradualmente il valore del parametro 653 e osservare gli effetti della variazione sulle vibrazioni.
Se impostando un valore più elevato le vibrazioni aumentano, ridurre il valore del parametro 653.

NOTA A seconda del tipo di movimentazione, è possibile che le vibrazioni non si riducano o che la modifica del parametro 653 non produca alcun effetto.

6.16 Impostazione della frequenza con ingressi analogici (morsetti 2 e 4)

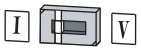
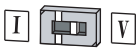
Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Selezione dell'ingresso di tensione/ corrente (morsetti 2 e 4) e della direzione di rotazione	Selezione dell'ingresso analogico	Pr. 73, Pr. 267	6.16.1
Calibrazione della frequenza e della tensione (corrente) impostate agli ingressi analogici	Offset e guadagno dei valori di tensione e corrente	Pr. 125, Pr. 126, Pr. 241, C2–C7 (Pr. 902–Pr. 905)	6.16.3

6.16.1 Selezione dell'ingresso analogico (Pr. 73, Pr. 267)

Agendo sui parametri è possibile definire i valori di riferimento per diverse condizioni di ingresso.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

- Selezione della tensione e della corrente di riferimento: 0–10 V, 0–5 V o 0/4–20 mA
- Selezione funzionamento polarità reversibile dell'ingresso analogico

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
73	Selezione riferimenti	1	0	Morsetto 2: 0–10 V	Funzionamento polarità reversibile disabilitato
			1	Morsetto 2: 0–5 V	
			10	Morsetto 2: 0–10 V	Funzionamento polarità reversibile abilitato
			11	Morsetto 2: 0–5 V	
267	Selezione riferimenti ingresso 4	0		**Switch per ingresso tensione/corrente**	**Descrizione**
			0		Morsetto 4: 0/4–20 mA
			1		Morsetto 4: 0–5 V
			2		Morsetto 4: 0–10 V

Parametri correlati		Vedere la sezione
125	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	6.16.3
126	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	6.16.3
C2 (Pr. 902) – C7 (Pr. 905)	Offset e guadagno per valori di riferimento	6.16.3

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Selezione dell'ingresso analogico

Per immettere un valore di riferimento analogico nel morsetto 2, è possibile scegliere tra gli intervalli di tensione 0–5 V (impostazione di fabbrica) o 0–10 V. Per il morsetto 4, è possibile selezionare valori di tensione di 0–5 V/0–10 V o valori di corrente di 0/4–20 mA (impostazione di fabbrica). Selezionare i valori desiderati mediante i parametri 73 e 267 e lo switch di selezione per l'ingresso di tensione/corrente.

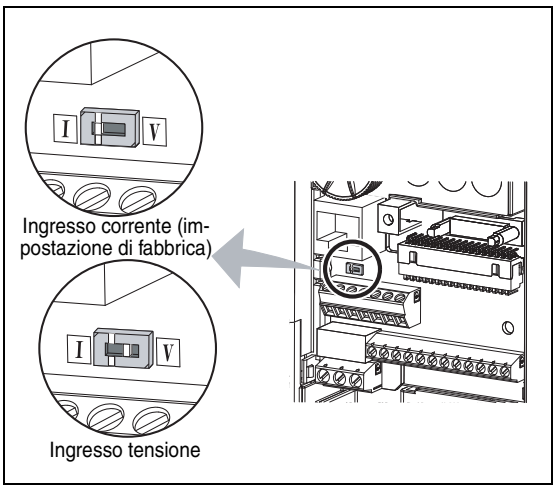


Fig. 6-89:
Switch per l'ingresso di tensione/corrente

I001934E

I dati nominali dell'ingresso 2 e 4 dipendono dall'impostazione dello switch tensione/corrente:
Ingresso tensione: resistenza ingresso 10 kΩ ± 1 kΩ, tensione massima consentita 20 V DC
Ingresso corrente: resistenza ingresso 233 Ω ± 5 Ω, corrente massima consentita 30 mA

ATTENZIONE:

Eseguire con molta attenzione l'impostazione del parametro 267 e dello switch per l'ingresso tensione/corrente e applicare un segnale di ingresso analogico corrispondente alle impostazioni prescelte. Un'impostazione errata può causare errori funzionali, come indicato nella tabella seguente. L'uso di impostazioni diverse da quelle indicate nella tabella possono causare un comportamento anomalo della macchina.

Impostazioni che possono causare errori		Effetto
Posizione dello switch	Funzione del morsetto	
I (ingresso corrente)	Ingresso tensione	Rischio di danneggiamento dei circuiti di uscita di unità esterne (aumento del carico elettrico del circuito di segnale analogico dell'unità esterna)
V (ingresso tensione)	Ingresso corrente	Rischio di danneggiamento dei circuiti di ingresso dell'inverter (aumento della potenza di uscita del circuito di uscita analogico dell'unità esterna)

Per l'impostazione degli ingressi, usare come riferimento la tabella seguente. I campi a sfondo grigio indicano gli ingressi di riferimento principali.

Pr. 73	Morsetto 2	Morsetto 4		Rotazione non reversibile
		Segnale AU		
0	0–10 V	OFF	—	No
1 (impostazione di fabbrica)	0–5 V			
10	0–10 V			Sì
11	0–5 V			
0	—	ON	Secondo l'impostazione del Pr. 267: 0: 4–20 mA (impostazione di fabbrica) 1: 0–5 V 2: 0–10 V	No
1 (impostazione di fabbrica)				
10	—			Sì
11				

Tab. 6-46: *Impostazione dei parametri 73 e 267*

Per assegnare ad un morsetto la funzione AU, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "4".

NOTE

Per abilitare il morsetto 4, attivare il segnale AU.

L'impostazione dei parametri deve corrispondere a quella dello switch. Un'impostazione incompatibile può causare malfunzionamenti, disturbi o danni all'inverter.

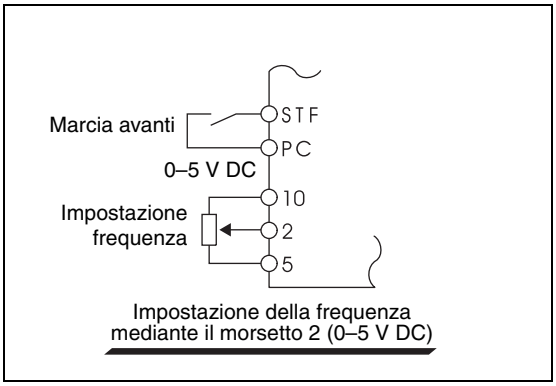
I parametri 125 o 126 permettono di modificare la frequenza di uscita massima in presenza della tensione di ingresso massima o della corrente di ingresso massima. Non è necessaria la presenza di un segnale in ingresso. L'impostazione del parametro 73 non ha alcun effetto sul tempo di accelerazione/decelerazione.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Impostazione della tensione di riferimento mediante l'ingresso analogico

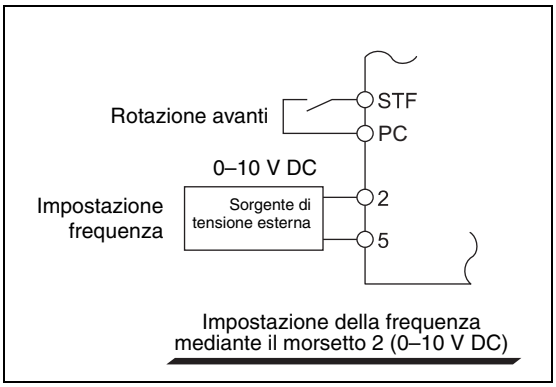
La tensione di riferimento viene impostata ai morsetti 2-5 in un range di 0–5 V DC (o 0–10 V DC). Con 5 V (o con 10 V) viene emessa la frequenza di uscita massima.

La tensione di riferimento di 0–5 V DC può essere generata usando l'alimentazione interna a 5 V o una fonte di alimentazione esterna. Il segnale di riferimento a 0–10 V DC deve provenire esclusivamente da una sorgente di tensione esterna. La tensione interna di 5 V viene applicata ai morsetti 10-5.



I001182E

Fig. 6-90: *Impostazione della frequenza con tensione 0–5 V DC*



I001884E

Fig. 6-91: *Impostazione della frequenza con tensione 0–10 V DC*

Morsetto	Alimentazione interna	Risoluzione della frequenza impostata	Pr. 73 (tensione di ingresso al morsetto 2)
10	5 V DC	0,1 Hz/50 Hz	0–5 V DC

Tab. 6-47: *Alimentazione interna*

Con una tensione di ingresso di 10 V DC al morsetto 2, impostare nel parametro 73 il valore "0" o "10". (Nella configurazione iniziale, l'intervallo di tensione è 0–5 V).

Impostando il valore "1" (0–5 V DC) o "2" (0–10 V DC) nel parametro 267 e lo switch di ingresso tensione/corrente in posizione OFF, il morsetto 4 viene usato come ingresso in tensione. Inserendo il segnale AU il morsetto 4 viene attivato.

NOTA

I cavi di collegamento per i morsetti 10, 2 e 5 non devono superare la lunghezza massima di 30 m.

Impostazione della corrente di riferimento mediante l'ingresso analogico

Se si utilizzano un ventilatore o una pompa per funzioni di controllo della pressione o della temperatura, tale controllo può essere eseguito in modo automatico collegando un segnale generato da un sensore all'ingresso di corrente 4–20 mA mediante i morsetti 4-5.

NOTA Per poter attivare l'ingresso in corrente (morsetto 4), è necessario che il segnale AU sia inserito. Per assegnare ad un morsetto la funzione AU, impostare uno dei parametri da 178 a 184 al valore "4".

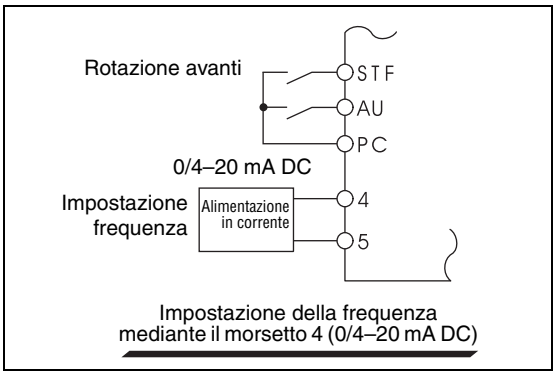


Fig. 6-92:
Impostazione della frequenza con assegnazione al morsetto 4 della funzione "Ingresso corrente 0/4–20 mA"

I001184E

Inversione della direzione di rotazione tramite ingresso analogico

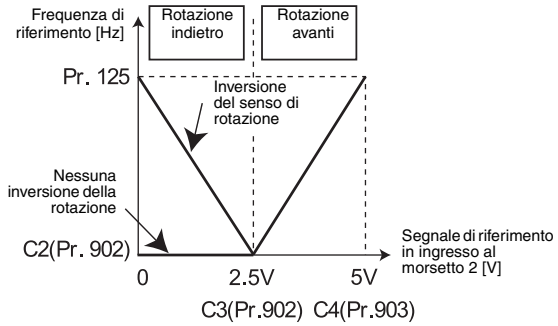
Impostando il parametro 73 al valore "10" o "11" e agendo sui parametri 125 (Pr. 126) e da C2 (Pr. 902) a C7 (Pr. 905), è possibile invertire il senso di rotazione mediante l'ingresso analogico al morsetto 2 (o 4).

Esempio ▽ Il senso di rotazione può essere invertito usando il morsetto 2 (0–5 V).

① Impostare il parametro a "11" per abilitare l'inversione del senso di rotazione. Impostare la frequenza per il segnale di ingresso analogico massimo nel Pr. 125 (Pr. 903).

② Impostare nel parametro C3 (Pr. 902) un valore pari alla metà di quello impostato nel parametro C4 (Pr. 903).

③ Da 0 a 2,5 V DC viene attivata l'inversione del senso di rotazione, da 2,5 a 5 V DC la rotazione avviene in avanti.



△

PERICOLO:

Se è selezionata l'inversione del senso di rotazione, il motore può avviarsi in marcia indietro se il segnale di ingresso viene a mancare durante l'attivazione del segnale di start (ad es. a causa di una rottura del filo), creando una possibile situazione di pericolo.

NOTA Se è attiva l'inversione del senso di rotazione, utilizzando il morsetto 4 con l'impostazione iniziale la rotazione avviene all'indietro (0–4 mA: rotazione inversa, 4–20 mA: rotazione in avanti).

6.16.2 Filtro riferimento analogico (Pr. 74)

Poiché il segnale di riferimento (morsetti 2 o 4) può essere instabile o soggetto a disturbi, esiste la possibilità di filtrare questi disturbi o fenomeni di instabilità aumentando il valore impostato nel parametro 74.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
74	Filtro riferimento analogico	1	0–8	Impostazione della costante di tempo del filtro per l'ingresso analogico Un valore elevato corrisponde ad una maggiore azione filtrante.

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Aumentare il valore impostato quando i disturbi non consentono un funzionamento stabile. L'aumento del valore comporta necessariamente un aumento del tempo di risposta dei segnali. (I valori da 0 a 8 corrispondono a costanti di tempo da 1 ms a 1 s).

6.16.3 Variazione della frequenza di uscita in rapporto al segnale di tensione (corrente) [Pr. 125, Pr. 126, Pr. 241, C2 (Pr. 902) fino a C7 (Pr. 905)]

La frequenza di uscita può variare in relazione al valore di tensione o di corrente impostato (0–5 V, 0–10 V o 0/4–20 mA).

Questi parametri permettono di configurare l'inverter con precisione per i segnali di riferimento che non raggiungono o che superano leggermente i valori di 5 V/10 V o 20 mA. Permettono inoltre di configurare un controllo inverso (alta frequenza di uscita con segnale di riferimento minimo, frequenza di uscita minima con segnale di riferimento massimo).

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
125	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione del guadagno massimo per il segnale in ingresso al morsetto 2 (in Hz)	
126	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	50 Hz	0–400 Hz	Impostazione del guadagno massimo per il valore in ingresso al morsetto 4 (in Hz)	
241	Visualizzazione segnale di ingresso analogico ①③	0	0	Visualizzazione in %	Selezione del tipo di visualizzazione dell'ingresso analogico
			1	Visualizzazione in V/mA	
C2 (902)	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza) ①②	0 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di offset ingresso 2	
C3 (902)	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale) ①②	0 %	0–300 %	Impostazione dell'offset minimo per il segnale di ingresso analogico ingresso 2 (in % o V/mA)	
C4 (903)	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale) ①②	100 %	0–300 %	Impostazione del guadagno massimo per il segnale di ingresso analogico ingresso 2 (in % o V/mA)	
C5 (904)	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza) ①②	0 Hz	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di offset per il segnale di riferimento ingresso 4 (in Hz)	
C6 (904)	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale) ①②	20 %	0–300 %	Impostazione dell'offset minimo per il segnale di ingresso analogico ingresso 4 (in % o V/mA)	
C7 (905)	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale) ①②	100 %	0–300 %	Impostazione del guadagno massimo per il segnale di ingresso analogico ingresso 4 (in % o V/mA)	

Parametri correlati		Vedere la sezione
20	Frequenza di riferimento accelerazione/ decelerazione	6.7.1
73	Selezione ingresso analogico	6.16.1
267	Selezione ingresso morsetto 4	6.16.1
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

② I numeri dei parametri riportati tra parentesi si riferiscono all'uso delle tastiere di programmazione FR-PA02 o FR-PU04/FR-PU07.

③ Questo parametro può essere modificato in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77 è impostato a "0".

Impostazione della frequenza al valore massimo di ingresso analogico (Pr. 125, Pr. 126)

La frequenza (guadagno) da associare al valore massimo del segnale di tensione (corrente) all'ingresso analogico viene impostata con il parametro 125 (Pr. 126 per il segnale di corrente). Non è necessario impostare i parametri da C2 (Pr. 902) a C7 (Pr. 905).

Impostazione di offset e guadagno per l'ingresso analogico [C2 (Pr. 902) a C7 (Pr. 905)]

I parametri per offset e guadagno permettono di adattare con precisione l'inverter ai segnali in ingresso di livello non esattamente pari a 5/10 V o 20 mA. Le frequenze di uscita da associare ai valori minimo e massimo dei segnali possono essere impostate liberamente e separatamente per i morsetti 2 e 4. È inoltre possibile impostare una caratteristica di controllo inversa (alta frequenza di uscita con segnale di riferimento minimo, frequenza di uscita minima con segnale di riferimento massimo).

Il parametro C2 (Pr. 902) imposta la frequenza di offset per l'ingresso 2 come frequenza di riferimento (corrispondente al segnale analogico minimo). (Il valore iniziale del parametro è 0 Hz).

Il parametro C3 (Pr. 902) imposta l'offset del segnale in ingresso al morsetto 2, vale a dire il valore minimo del segnale analogico assegnato all'ingresso 2. Per i segnali inferiori a questo valore minimo, viene usato il valore di frequenza impostato nel parametro C2.

Il parametro 125 imposta il guadagno della frequenza di uscita per l'ingresso 2 (la frequenza di set point corrispondente al valore massimo del segnale analogico in base all'impostazione del Pr. 73). (Il valore iniziale del parametro è 50 Hz).

Il parametro C4 (Pr. 903) imposta il guadagno del segnale in ingresso al morsetto 2, vale a dire il valore massimo del segnale analogico assegnato all'ingresso 2. Per i segnali che superano questo valore massimo, viene usato il valore di frequenza impostato nel parametro 125.

Il parametro C5 (Pr. 904) imposta la frequenza di offset per l'ingresso 4 come frequenza di riferimento (corrispondente al segnale analogico minimo). (Il valore iniziale del parametro è 0 Hz).

Il parametro C6 (Pr. 904) imposta l'offset del segnale in ingresso al morsetto 4, vale a dire il valore minimo del segnale analogico assegnato all'ingresso 4. Per i segnali inferiori a questo valore minimo, viene usato il valore di frequenza impostato nel parametro C5. (Il valore iniziale del parametro è 20 %, pari a ca. 4 mA).

Il parametro 126 imposta il guadagno della frequenza di uscita per l'ingresso 4 (la frequenza di set point corrispondente al valore massimo del segnale analogico in base all'impostazione del Pr. 73). (Il valore iniziale del parametro è 50 Hz).

Il parametro C7 (Pr. 905) imposta il guadagno del segnale in ingresso al morsetto 4, vale a dire il valore massimo del segnale analogico assegnato all'ingresso 4. Per i segnali che superano questo valore massimo, viene usato il valore di frequenza impostato nel parametro 126.

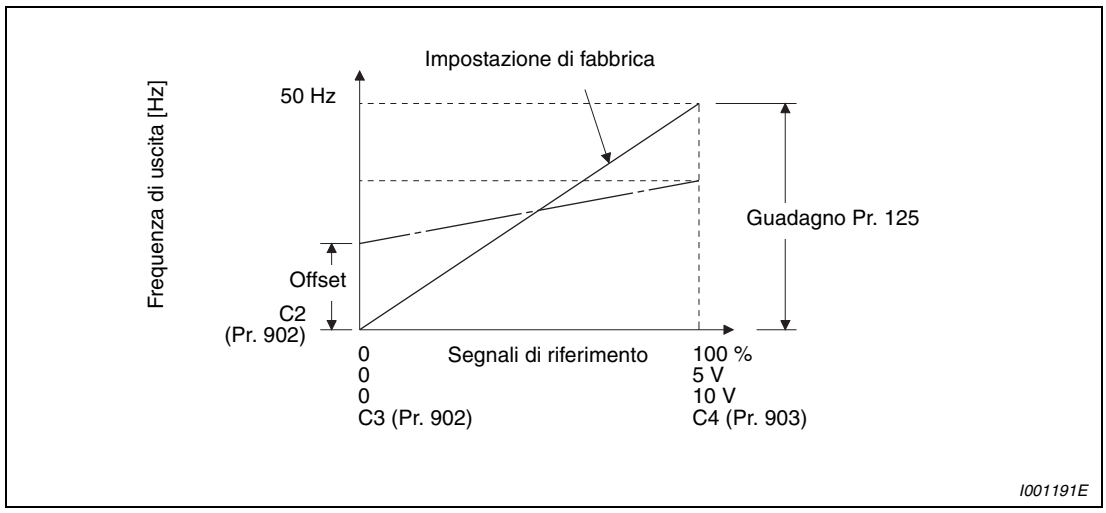


Fig. 6-93: *Regolazione del segnale all'ingresso 2*

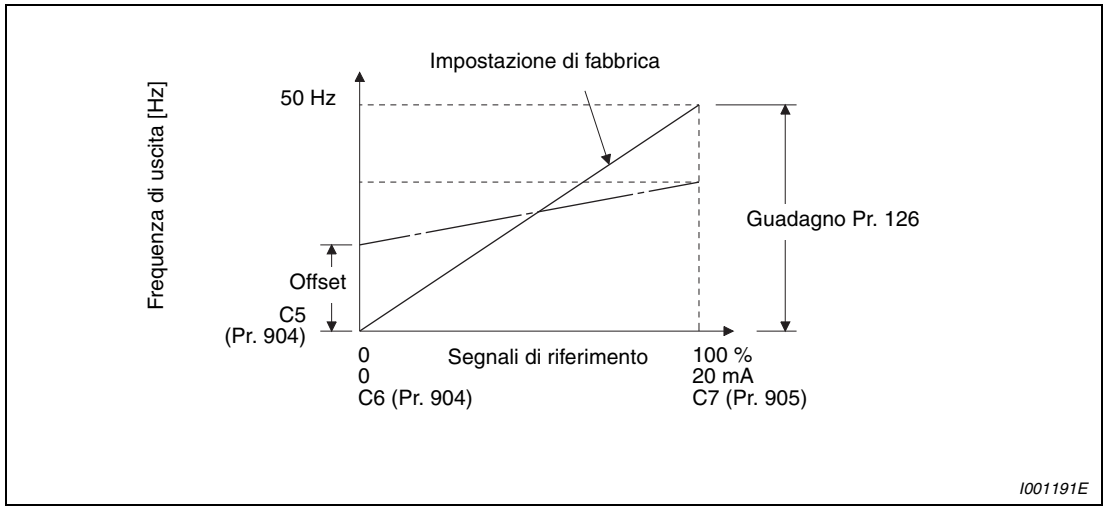


Fig. 6-94: *Regolazione del segnale all'ingresso 4*

L'offset e il guadagno possono essere impostati in tre modi:

- Impostazione di un punto con applicazione di una tensione (corrente) ai morsetti 2-5 (4-5) (vedere a pagina 6-184).
- Impostazione di un punto senza applicazione di una tensione (corrente) ai morsetti 2-5 (4-5) (vedere a pagina 6-185).
- Senza impostazione di un offset di tensione (corrente) (vedere a pagina 6-186).

NOTA

Se le specifiche di ingresso per il morsetto 4 sono state modificate con il parametro 267 o è stata cambiata l'impostazione dello switch di ingresso tensione/corrente, la calibrazione deve essere eseguita nuovamente.

Cambiamento della visualizzazione del segnale di ingresso analogico (Pr. 241)

Il livello del segnale analogico associato all'ingresso 2 od all'ingresso 4 può essere visualizzato in percentuale, V o mA.

A seconda dell'impostazione dei parametri 73 e 267 e dello switch di ingresso tensione/corrente, la visualizzazione dei parametri C3 (Pr. 902), C4 (Pr. 903), C6 (Pr. 904) e C7 (Pr. 905) cambia come indicato nella tabella seguente:

Comando analogico (morsetto 2, 4) (corrispondente all'impostazione dei Pr. 73, Pr. 267 e dello switch di ingresso tensione/corrente)	Pr. 241 = 0 (impostazione di fabbrica)	Pr. 241 = 1
0–5 V	Il segnale analogico 0–5 V viene visualizzato come 0–100 %	Il segnale analogico 0–5 V viene visualizzato come 0–5 V
0–10 V	Il segnale analogico 0–10 V viene visualizzato come 0–100 %	Il segnale analogico 0–10 V viene visualizzato come 0–10 V
0/4–20 mA	Il segnale analogico 0–20 mA viene visualizzato come 0–100 %	Il segnale analogico 0–20 mA viene visualizzato come 0–20 mA

Tab. 6-48: *Unità di misura usate per la visualizzazione dei valori*

Se il parametro 241 è impostato a "1" e la visualizzazione è impostata secondo i valori dei parametri C3/C4 o C6/C7, si accende anche il LED "A".

Impostazione dell'offset e del guadagno per i valori di riferimento della frequenza

1.Impostazione del riferimento con applicazione di una tensione (corrente) ai morsetti 2-5 (4-5)
Nell'esempio seguente, l'impostazione iniziale del parametro 241 è "0":

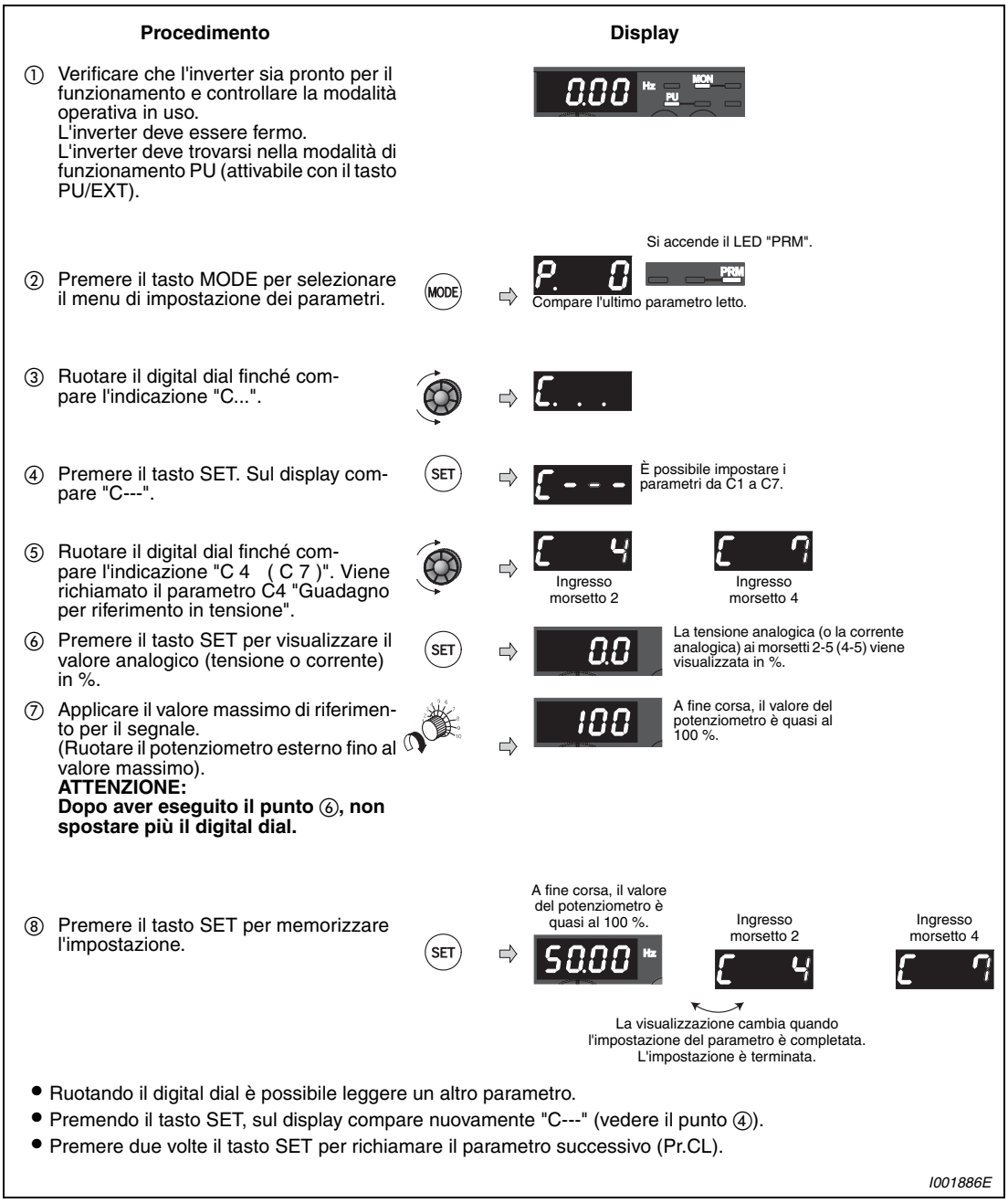

Procedimento
Display
① Verificare che l'inverter sia pronto per il funzionamento e controllare la modalità operativa in uso.
L'inverter deve essere fermo.
L'inverter deve trovarsi nella modalità di funzionamento PU (attivabile con il tasto PU/EXT).
0.00
Hz
MON
PU
Si accende il LED "PRM".
② Premere il tasto MODE per selezionare il menu di impostazione dei parametri.
MODE
P. 0
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
③ Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "C...".
C. . .
④ Premere il tasto SET. Sul display compare "C---".
SET
C - - -
È possibile impostare i parametri da C1 a C7.
⑤ Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "C 4 (C 7)". Viene richiamato il parametro C4 "Guadagno per riferimento in tensione".
C 4
Ingresso morsetto 2
C 7
Ingresso morsetto 4
⑥ Premere il tasto SET per visualizzare il valore analogico (tensione o corrente) in %.
SET
0.0
La tensione analogica (o la corrente analogica) ai morsetti 2-5 (4-5) viene visualizzata in %.
⑦ Applicare il valore massimo di riferimento per il segnale.
(Ruotare il potenziometro esterno fino al valore massimo).
ATTENZIONE:
Dopo aver eseguito il punto ⑥, non spostare più il digital dial.
100
A fine corsa, il valore del potenziometro è quasi al 100 %.
⑧ Premere il tasto SET per memorizzare l'impostazione.
SET
A fine corsa, il valore del potenziometro è quasi al 100 %.
50.00
Hz
Ingresso morsetto 2
C 4
Ingresso morsetto 4
C 7
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
L'impostazione è terminata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premendo il tasto SET, sul display compare nuovamente "C---" (vedere il punto ④).
• Premere due volte il tasto SET per richiamare il parametro successivo (Pr.CL).
I001886E

Fig. 6-95: *Compensazione di offset e guadagno con applicazione di un segnale di riferimento*

NOTA

Se il misuratore collegato ai morsetti AM-5 non mostra il valore per 50 Hz, impostare il parametro C1 (vedere la sezione 6.11.4).

Se la differenza tra le frequenze di guadagno e offset è inferiore al 5 % circa, al momento della memorizzazione può comparire il messaggio di errore Er3. Correggere le impostazioni di frequenza e memorizzarle nuovamente.

2.Impostazione del riferimento senza applicazione di una tensione (corrente) ai morsetti 2-5 (4-5) (In questo esempio, il valore viene cambiato da 4 V a 5 V e il valore iniziale del Pr. 241 è "1").

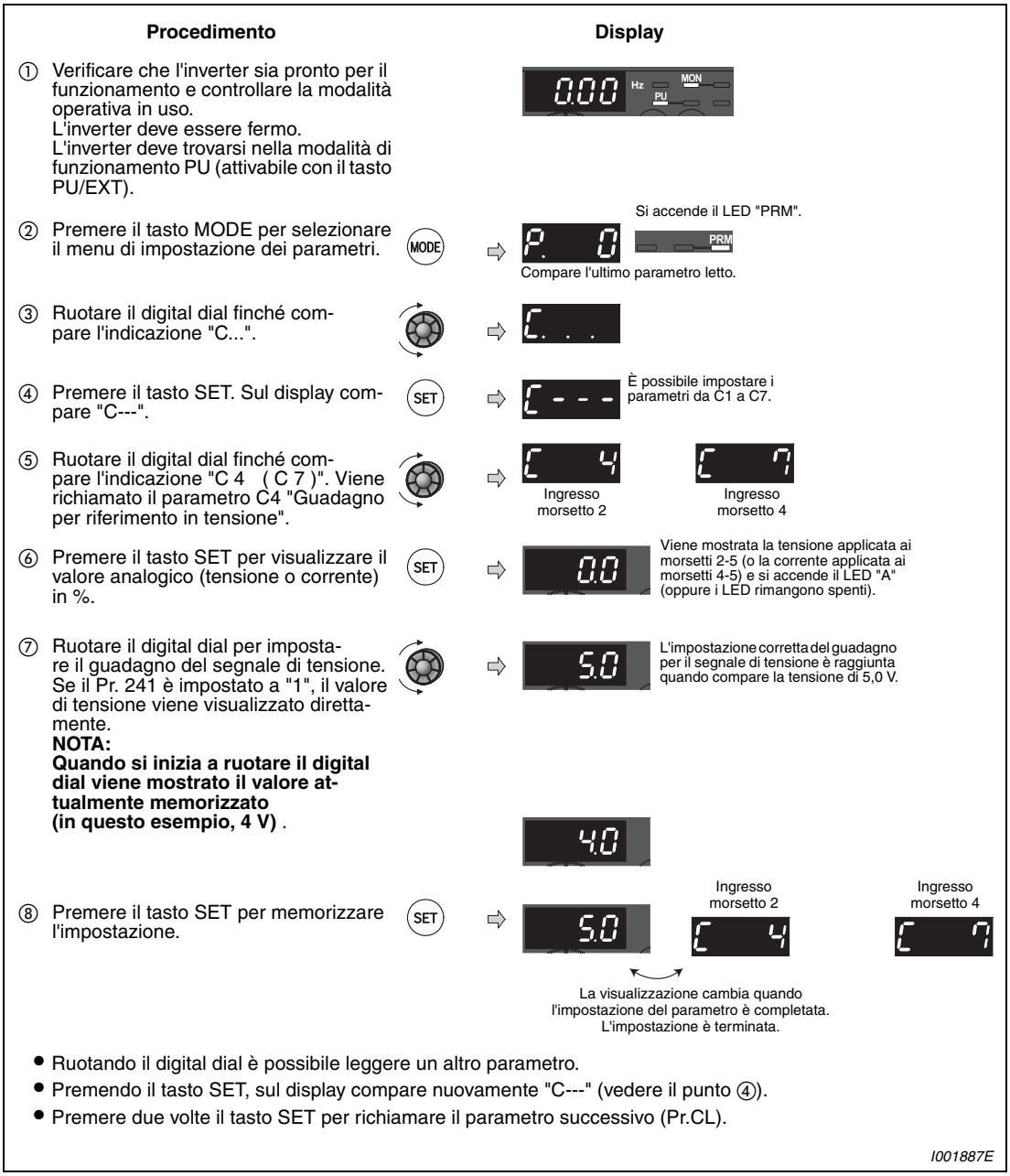

Procedimento
Display
① Verificare che l'inverter sia pronto per il funzionamento e controllare la modalità operativa in uso.
L'inverter deve essere fermo.
L'inverter deve trovarsi nella modalità di funzionamento PU (attivabile con il tasto PU/EXT).
0.00
Hz
MON
PU
② Premere il tasto MODE per selezionare il menu di impostazione dei parametri.
MODE
Si accende il LED "PRM".
PRM
Compare l'ultimo parametro letto.
③ Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "C...".
④ Premere il tasto SET. Sul display compare "C---".
SET
È possibile impostare i parametri da C1 a C7.
⑤ Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "C 4 (C 7)". Viene richiamato il parametro C4 "Guadagno per riferimento in tensione".
Ingresso morsetto 2
Ingresso morsetto 4
⑥ Premere il tasto SET per visualizzare il valore analogico (tensione o corrente) in %.
Viene mostrata la tensione applicata ai morsetti 2-5 (o la corrente applicata ai morsetti 4-5) e si accende il LED "A" (oppure i LED rimangono spenti).
⑦ Ruotare il digital dial per impostare il guadagno del segnale di tensione. Se il Pr. 241 è impostato a "1", il valore di tensione viene visualizzato direttamente.
NOTA:
Quando si inizia a ruotare il digital dial viene mostrato il valore attualmente memorizzato (in questo esempio, 4 V) .
5.0
L'impostazione corretta del guadagno per il segnale di tensione è raggiunta quando compare la tensione di 5,0 V.
4.0
⑧ Premere il tasto SET per memorizzare l'impostazione.
Ingresso morsetto 2
Ingresso morsetto 4
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
L'impostazione è terminata.
• Ruotando il digital dial è possibile leggere un altro parametro.
• Premendo il tasto SET, sul display compare nuovamente "C---" (vedere il punto ④).
• Premere due volte il tasto SET per richiamare il parametro successivo (Pr.CL).
I001887E

Fig. 6-96: *Regolazione di offset e guadagno senza applicazione di un segnale di riferimento*

NOTA

Dopo aver eseguito il punto ⑥, premere il digital dial per visualizzare l'impostazione attuale della frequenza di guadagno o di offset. Dopo l'esecuzione del punto ⑦, questo valore non può più essere visualizzato.

3.Regolazione della frequenza senza impostazione del riferimento in tensione (o in corrente) (In questo esempio la frequenza di uscita viene cambiata da 50 Hz a 40 Hz).

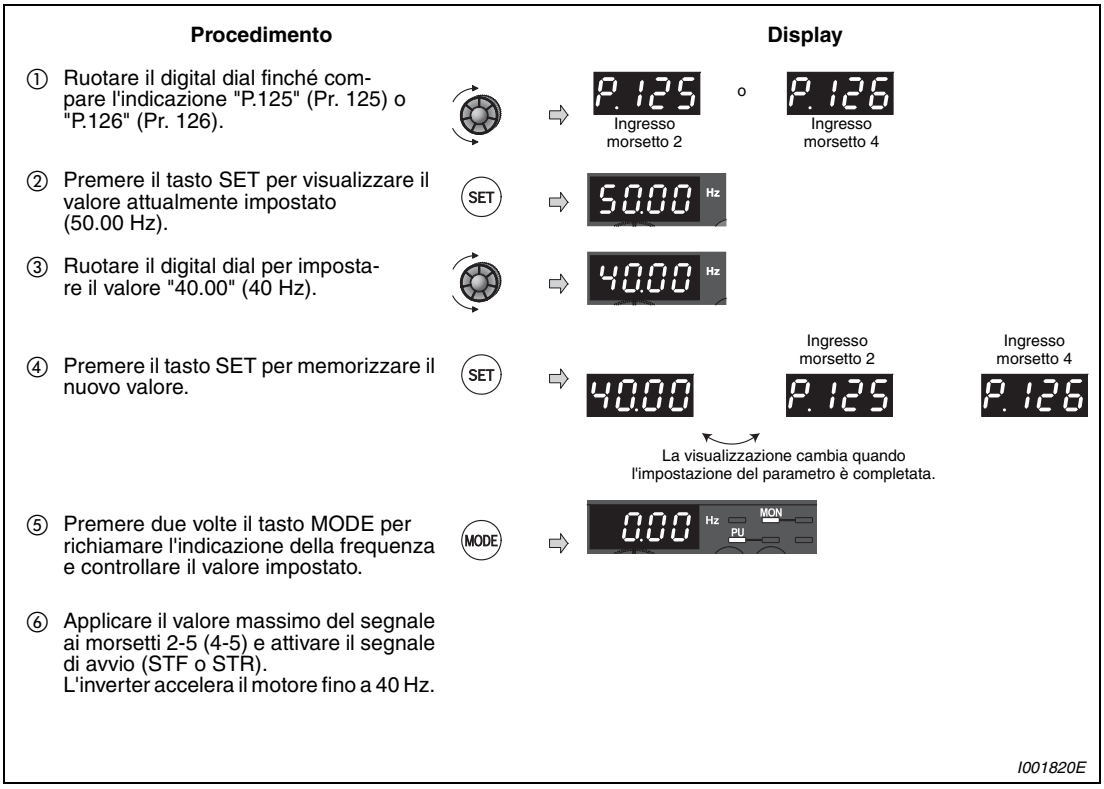

Procedimento
Display
① Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "P.125" (Pr. 125) o "P.126" (Pr. 126).
P.125
Ingresso morsetto 2
o
P.126
Ingresso morsetto 4
② Premere il tasto SET per visualizzare il valore attualmente impostato (50.00 Hz).
SET
50.00 Hz
③ Ruotare il digital dial per impostare il valore "40.00" (40 Hz).
40.00 Hz
④ Premere il tasto SET per memorizzare il nuovo valore.
SET
40.00
Ingresso morsetto 2
P.125
Ingresso morsetto 4
P.126
La visualizzazione cambia quando l'impostazione del parametro è completata.
⑤ Premere due volte il tasto MODE per richiamare l'indicazione della frequenza e controllare il valore impostato.
MODE
0.00 Hz
MON
PU
⑥ Applicare il valore massimo del segnale ai morsetti 2-5 (4-5) e attivare il segnale di avvio (STF o STR).
L'inverter accelera il motore fino a 40 Hz.
I001820E

Fig. 6-97: *Regolazione della frequenza senza impostazione del riferimento*

NOTE

La modifica dei parametri C4 (Pr. 903) o C7 (Pr. 905) (guadagno) non ha influsso sul valore del parametro 20.

Per la procedura di regolazione mediante le tastiere di programmazione FR-PU04 e FR-PU07, vedere i rispettivi manuali d'uso.

Per l'impostazione di una frequenza superiore a 120 Hz, è necessario prima modificare il parametro 18 (limite di frequenza ad alta velocità) (vedere la sezione 6-50).

Per impostare l'offset, usare i parametri C2 (Pr. 902) o C5 (Pr. 904) (vedere a pagina 6-181).

ATTENZIONE:

Se la frequenza di offset a 0 V (0/4 mA) è diversa da "0", il motore si avvia alla frequenza impostata non appena si attiva il segnale di start, anche senza un comando di velocità.

6.17 Prevenzione degli errori di funzionamento

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Funzione di limite reset Arresto di emergenza per interruzione del collegamento con la PU Arresto da PU	Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU	Pr. 75	6.17.1
Disabilitazione scrittura parametri	Selezione scrittura parametri	Pr. 77	6.17.2
Prevenzione della rotazione inversa del motore	Inibizione inversione	Pr. 78	6.17.3
Visualizzazione dei parametri desiderati	Visualizzazione di tutti i parametri o solo dei parametri di un gruppo	Pr. 160, Pr. 172–Pr. 174	6.17.4
Selezione dell'unità di memorizzazione dei parametri in modalità di comunicazione	Selezione E²PROM	Pr. 342	6.19.3

6.17.1 Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU (Pr. 75)

Il parametro 75 permette di selezionare le condizioni di reset dell'inverter, il controllo del collegamento alla PU e la funzione del tasto STOP della PU.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
75	Selezione reset/ segnale di PU scollegata/arresto da PU	14	0–3/ 14–17	Nell'impostazione iniziale, il reset è sempre abilitato, non viene controllato il collegamento della PU e la funzione di arresto da PU è abilitata.

Parametri correlati		Vedere la sezione
250	Selezione modalità di stop	6.9.3
551	Selezione origine comandi PU	6.18.3

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Il parametro 75 può essere impostato in qualunque momento e non viene mai resettato, neppure con l'azzeramento totale dei parametri.

Pr. 75	Selezione reset	Rilevamento PU scollegata	Arresto
0	Il reset è sempre possibile.	In caso di errore di collegamento, il funzionamento continua.	L'arresto mediante il tasto STOP della PU è possibile solo se è attiva la modalità PU.
1	Il reset è possibile solo dopo l'intervento di una funzione di protezione		
2	Il reset è sempre possibile.	Un errore di collegamento attiva una funzione di protezione.	
3	Il reset è possibile solo dopo l'intervento di una funzione di protezione		
14 (impostazione di fabbrica)	Il reset è sempre possibile.	In caso di errore di collegamento, il funzionamento continua.	L'arresto mediante il tasto STOP della PU è possibile solo se è attiva la modalità PU, la modalità esterna o la modalità di comunicazione.
15	Il reset è possibile solo dopo l'intervento di una funzione di protezione		
16	Il reset è sempre possibile.	Un errore di collegamento attiva una funzione di protezione.	
17	Il reset è possibile solo dopo l'intervento di una funzione di protezione		

Tab. 6-49: *Impostazione del parametro 157*

Selezione reset

Il parametro 75 permette di stabilire se l'inverter possa essere resettato, mediante un segnale RES o un comando di reset proveniente dall'interfaccia di comunicazione seriale, in qualunque momento oppure solo dopo l'intervento di una funzione di protezione.

Se il parametro 75 è impostato ad uno dei valori "1", "3", "15" o "17", il reset è possibile solo dopo l'intervento di una funzione di protezione.

NOTE

Se durante il funzionamento viene attivato un segnale di RESET, l'uscita dell'inverter viene bloccata, i dati della funzione di relè termico elettronico e del tempo di attivazione cumulativo del ciclo di frenatura rigenerativa vengono azzerati e il motore rallenta fino all'arresto.

Il tasto RESET della tastiera di programmazione è attivo solo dopo l'intervento di una funzione di protezione, indipendentemente dall'impostazione del parametro 75.

Rilevamento PU scollegata

Questa funzione permette di stabilire se un'interruzione di oltre 1 secondo del collegamento tra inverter e PU debba causare l'arresto dell'inverter e attivare l'allarme E.PUE.

Se il parametro 75 è impostato ad uno dei valori "0", "1", "14" o "15", il funzionamento prosegue anche se interviene un errore di collegamento.

NOTE

Al momento dell'accensione o del reset dell'inverter, l'assenza di collegamento tra inverter e PU non attiva una funzione di protezione.

Prima di un riavvio, controllare il collegamento tra inverter e PU e resettare l'inverter.

Se il parametro 75 è impostato ad uno dei valori "0, 1, 14 o 15", un'interruzione del collegamento in modalità JOG produce la decelerazione del motore fino all'arresto. Se il collegamento era già interrotto, il motore non si arresta.

Se è attiva la modalità di comunicazione seriale attraverso l'interfaccia della PU, le funzioni "Selezione reset" e "Arresto da PU" sono abilitate mentre la funzione "Rilevamento PU scollegata" è disabilitata.

Arresto da PU

È possibile stabilire se il motore, in una qualsiasi delle modalità PU, esterna o da comunicazione seriale, possa essere arrestato con il tasto STOP della PU.

Se è selezionata la modalità di funzionamento esterna e il motore viene arrestato con la funzione di stop della tastiera (vedere anche la sezione 4.3 "Tastiera di programmazione integrata"), sul display compare l'indicazione "PS". Non vengono tuttavia generati allarmi.

Quando si arresta l'inverter con la tastiera di programmazione (PU), prima di riavviarlo è necessario resettare l'indicazione "PS".

Per riavviare il motore, resettare la funzione di stop spegnendo e riaccendendo l'alimentazione oppure inserendo il segnale di reset.

Se il parametro 75 è impostato a "0–3", il motore può essere arrestato con il tasto STOP solo se è attiva la modalità PU.

NOTA

In modalità PU, quando è attiva la comunicazione seriale attraverso il connettore PU o la comunicazione USB, il motore può essere decelerato fino all'arresto premendo il tasto STOP della tastiera di programmazione (arresto da PU).

Riavvio dopo un arresto eseguito da una tastiera di programmazione in modalità esterna EXT (indicazione "PS" sul display)

Tastiera di programmazione integrata

① Quando il motore ha decelerato fino all'arresto, disattivare il segnale STF o STR.

② Premere il tasto PU/EXT per attivare la modalità di funzionamento PU. Sulla tastiera si accende il LED PU. Il messaggio "PS" scompare.

③ Premere il tasto PU/EXT per attivare la modalità di controllo esterno. Sulla tastiera si accende il LED EXT.

④ Riattivare il segnale STF o STR.

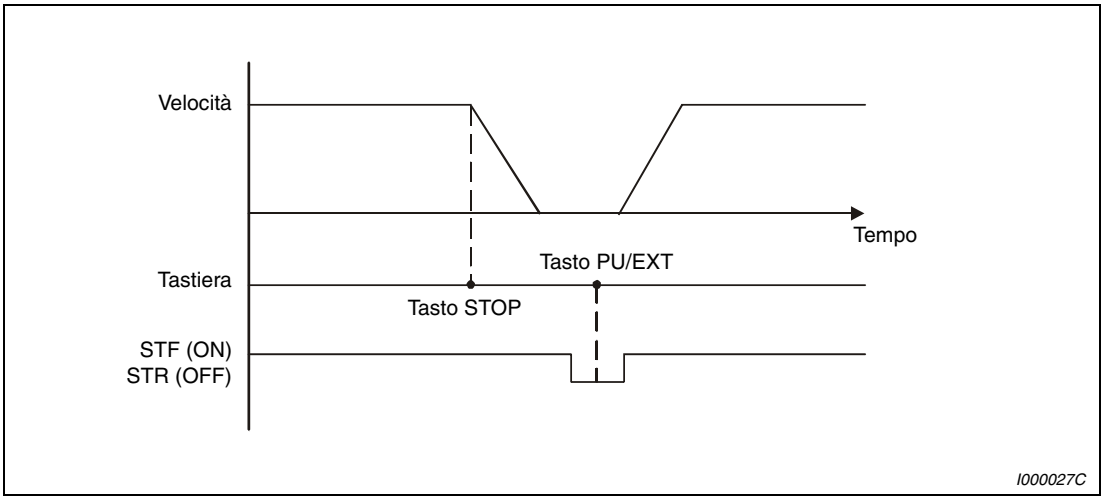


Fig. 6-98: *Arresto in modalità esterna*

Tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07

① Quando il motore ha decelerato fino all'arresto, disattivare il segnale STF o STR.

② Premere il tasto EXT. Il messaggio "PS" scompare.

③ Riattivare il segnale STF o STR.

Il motore può essere riavviato disattivando e riattivando la tensione di alimentazione oppure inserendo il segnale RES.

NOTA

Se il parametro 250 "Selezione modalità di stop" è impostato ad un valore diverso da "9999" per selezionare la funzione di "Decelerazione del motore fino all'arresto", premendo il tasto STOP della tastiera in modalità esterna il motore non decelera, ma rallenta fino all'arresto.

Riavvio dopo un arresto eseguito dalla tastiera di programmazione durante il funzionamento in modalità PU (indicazione "PS" sul display)

L'arresto da PU ("PS" sul display) è l'arresto del motore eseguito in modalità PU da un'unità non abilitata all'invio di un comando di funzionamento.
Ad esempio, si ha un arresto da PU quando il parametro 551 è impostato a "9999" (impostazione di fabbrica) e il segnale di stop ("PS" sul display") viene inviato dal pannello di controllo mentre è collegata una tastiera di programmazione.

Arresto del motore dalla PU con selezione della tastiera di programmazione (FR-PU04/ FR-PU07) come origine dei comandi operativi

① Dopo che il motore ha rallentato fino all'arresto, premere il tasto STOP della tastiera di programmazione (FR-PU04/FR-PU07).

② Premere il tasto PU/EXT per attivare la modalità di controllo esterno. Sulla tastiera si accende il LED EXT. Il messaggio "PS" scompare.

③ Per avviare il funzionamento dalla tastiera di programmazione (FR-PU04/FR-PU07), premere il tasto PU/EXT della tastiera di programmazione.

④ Premere il tasto FWD o REV della tastiera di programmazione (FR-PU04/FR-PU07).

NOTA

Se il parametro 250 "Selezione modalità di stop" è impostato ad un valore diverso da "9999", le possibili origini dei comandi operativi in modalità PU hanno le seguenti priorità: Connettore USB > Tastiera di programmazione (FR-PU04/FR-PU07) > Tastiera integrata

PERICOLO:
Non resettare l'inverter se il segnale di start è attivo. In questo caso, infatti, il motore si riavvierebbe subito creando possibili situazioni di pericolo.

6.17.2 Disabilitazione scrittura parametri (Pr. 77)

Questo parametro può essere usato a protezione dei valori impostati, per impedire una loro modifica accidentale.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
77	Selezione scrittura parametri	0	0	La scrittura dei parametri è abilitata solo durante un arresto
			1	La scrittura dei parametri è disabilitata
			2	La scrittura dei parametri è abilitata in tutte le modalità, indipendentemente dallo stato operativo

Parametri correlati		Vedere la sezione
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Il parametro 77 può essere impostato in qualunque momento, indipendentemente dalla modalità e dallo stato operativo dell'inverter.

Scrittura dei parametri solo all'arresto (Pr. 77 = 0)

La scrittura dei parametri è possibile solo in modalità PU e durante uno stop.

I parametri con sfondo grigio nella Tab. 6-1 possono essere impostati in qualunque momento, indipendentemente dalla modalità e dallo stato operativo dell'inverter. Il parametro 72, "Selezione frequenza PWM", e il parametro 240, "Impostazione Soft-PWM", possono essere impostati in modalità PU anche durante il funzionamento. L'impostazione non è possibile in modalità esterna.

Scrittura dei parametri disabilitata (Pr. 77 = 1)

La scrittura dei parametri è disabilitata.

Le funzioni "Azzeramento parametri" e "Azzeramento totale parametri" non possono essere eseguite.

I parametri riportati nella tabella seguente possono essere scritti anche se il parametro 77 è impostato a "1".

Parametro	Nome
22	Limite di prevenzione allo stallo
75	Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU
77	Selezione scrittura parametri
79	Selezione modo di funzionamento
160	Visualizzazione parametri per funzioni avanzate

Tab. 6-50: *Parametri abilitati in scrittura anche con Pr. 77 = 1*

Scrittura dei parametri abilitata durante il funzionamento (Pr. 77 = 2)

La scrittura dei parametri è sempre abilitata. Fanno tuttavia eccezione i parametri sotto elencati, la cui impostazione richiede un'interruzione del funzionamento.

Parametro	Nome
19	Tensione alla frequenza base
23	Livello di prevenzione allo stallo ad alta frequenza
40	Selezione direzione di rotazione tasto RUN
48	2° limite di prevenzione allo stallo
60	Selezione funzione energy saving
61	Corrente di riferimento per accelerazione/decelerazione automatica
66	Frequenza di inizio riduzione limite di prevenzione allo stallo ad alta frequenza
71	Selezione motore
79	Selezione modo di funzionamento
80	Potenza motore (controllo vettoriale)
81	Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso
82	Corrente magnetizzante motore
83	Tensione nominale del motore Autotuning
84	Frequenza nominale del motore Autotuning
90–94	Costanti motore
96	Selezione della modalità di Autotuning
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita
255	Visualizzazione raggiungimento del tempo di vita
256	Visualizzazione tempo di vita circuito di precarica
257	Visualizzazione tempo di vita condensatori di regolazione
258	Visualizzazione tempo di vita condensatori BUS DC
277	Commutazione tipo di attivazione del limite di prevenzione allo stallo
292	Accelerazione/decelerazione automatica
293	Assegnazione delle funzioni di accelerazione/decelerazione automatica
298	Guadagno in ricerca frequenza
329	Selezione incremento per ingressi digitali (parametro per l'unità opzionale FR-A7AX E kit)
343	Numero errori di comunicazione
450	Selezione 2° motore
541	Polarità del valore di frequenza impostato (CC-Link) (parametro per l'unità opzionale FR-A7NC E kit)
563	Monitor tempo complessivo di consumo
564	Monitor tempo complessivo di lavoro
800	Selezione del metodo di controllo
859	Corrente di coppia

Tab. 6-51: *Parametri non abilitati in scrittura durante il funzionamento*

6.17.3 Prevenzione dell'inversione del senso di rotazione (Pr. 78)

In alcune applicazioni (ventole, pompe) è necessario impedire l'inversione del senso di rotazione del motore. L'impostazione del parametro 78 permette di bloccare tale inversione.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
78	Inibizione inversione	0	0	Sono possibili sia la rotazione in avanti che quella all'indietro
			1	La rotazione all'indietro è disabilitata
			2	La rotazione in avanti è disabilitata

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Utilizzare questo parametro quando deve essere abilitata una sola direzione di rotazione del motore.

L'impostazione del parametro è valida per tutti i tasti di direzione della tastiera integrata e delle tastiere di programmazione FR-PU04 e FR-PU07, per i segnali di start applicati ai morsetti STF e STR e per i comandi di rotazione inviati attraverso le interfacce di comunicazione.

6.17.4 Gruppi di parametri (Pr. 160, Pr. 172 a Pr. 174)

La definizione di un gruppo di parametri permette di definire solo i parametri a cui si desidera accedere dalla tastiera collegata.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
160	Visualizzazione parametri per funzioni avanzate	0	9999	Visualizzazione solo dei parametri di base
			0	Visualizzazione di tutti i parametri
			1	Visualizzazione solo dei parametri registrati nel gruppo parametri utente
172	Visualizzazione/ripristino gruppi parametri ①	0	(0–16)	Visualizzazione del numero dei parametri registrati come gruppo parametri (sola lettura)
			9999	Azzeramento della registrazione del gruppo parametri
173	Registrazione gruppo parametri ①②	9999	0–999/ 9999	Impostazione dei numeri di parametro da registrare nel gruppo parametri.
174	Cancellazione gruppo parametri ①②	9999	0–999/ 9999	Impostazione dei numeri di parametro da cancellare nel gruppo parametri utente.

Parametri correlati		Vedere la sezione
550	Selezione modalità NET	6.18.3
551	Selezione origine comandi PU	6.18.3

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

② Il valore letto nei parametri 173 e 174 è "9999"

Visualizzazione dei parametri di base e avanzati (Pr. 160)

Impostando il parametro 160 a "9999" è possibile visualizzare sulla tastiera solo i parametri di base (vedere la Tab. 6-1).

Impostando il parametro 160 a "0" viene abilitata la visualizzazione di tutti i parametri.

NOTE

Se è installata un'unità opzionale, è possibile visualizzare anche i parametri di questa unità.

Se i parametri vengono letti attraverso l'interfaccia seriale, è sempre possibile accedere a tutti i parametri indipendentemente dall'impostazione del parametro 160 (visualizzazione dei parametri di base ed avanzati e parametri dell'unità opzionale).

Se i parametri vengono letti attraverso l'interfaccia di comunicazione seriale (RS485), impostando il parametro 550 "Selezione modalità NET" e il parametro 551 "Selezione origine comandi PU" è sempre possibile accedere a tutti i parametri, indipendentemente dall'impostazione del parametro 160.

Pr. 551	Pr. 550	Pr. 160 abilitato/disabilitato
2 (PU)	—	Abilitato
3 (USB) 9999 (rilevamento automatico) (impostazione di fabbrica)	0 (opzione di comunicazione)	Abilitato
	2 (PU)	Disabilitato (tutti i parametri sono leggibili)
	9999 (rilevamento automatico) (impostazione di fabbrica)	Con opzione di comunicazione: abilitato
		Senza opzione di comunicazione: Disabilitato (tutti i parametri sono leggibili)

I parametri 15 "Frequenza Jog", 16 "Tempo di accelerazione/decelerazione Jog" e 991 "Contrasto LCD" vengono visualizzati come parametri di base se si utilizzano le tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07.

Gruppi di parametri (Pr. 160, Pr. 172 a Pr. 174)

I gruppi di parametri permettono di visualizzare solo i parametri registrati per il controllo di un determinato inverter.

È possibile scegliere 16 parametri da assegnare ad un determinato gruppo. Impostando quindi il parametro 160 a "1", sarà possibile visualizzare solo i parametri appartenenti a questo gruppo. Gli altri parametri non saranno più accessibili.

Usare il parametro 173 per registrare i numeri dei parametri che si desiderano assegnare al gruppo. Il parametro 174 permette di inserire i numeri dei parametri che si desiderano eliminare dal gruppo. Specificando il valore "9999" nel parametro 172, tutti i parametri del gruppo saranno cancellati.

Registrazione dei parametri in un gruppo parametri (Pr. 173)

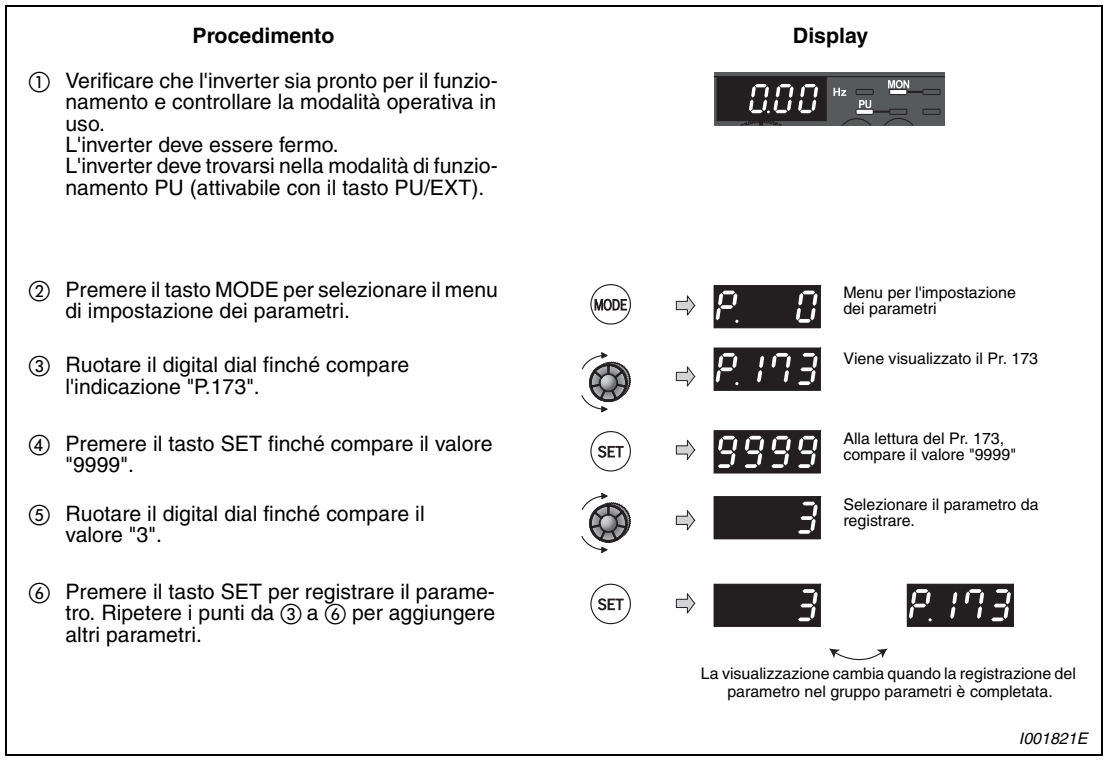

Procedimento
Display
① Verificare che l'inverter sia pronto per il funzionamento e controllare la modalità operativa in uso.
L'inverter deve essere fermo.
L'inverter deve trovarsi nella modalità di funzionamento PU (attivabile con il tasto PU/EXT).
0.00
Hz
MON
PU
② Premere il tasto MODE per selezionare il menu di impostazione dei parametri.
MODE
P. 0
Menu per l'impostazione dei parametri
③ Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "P.173".
P.173
Viene visualizzato il Pr. 173
④ Premere il tasto SET finché compare il valore "9999".
SET
9999
Alla lettura del Pr. 173, compare il valore "9999"
⑤ Ruotare il digital dial finché compare il valore "3".
3
Selezionare il parametro da registrare.
⑥ Premere il tasto SET per registrare il parametro. Ripetere i punti da ③ a ⑥ per aggiungere altri parametri.
SET
3
P.173
La visualizzazione cambia quando la registrazione del parametro nel gruppo parametri è completata.
I001821E

Fig. 6-99: *Registrazione del parametro 3 nel gruppo parametri*

Cancellazione dei parametri da un gruppo parametri (Pr. 174)

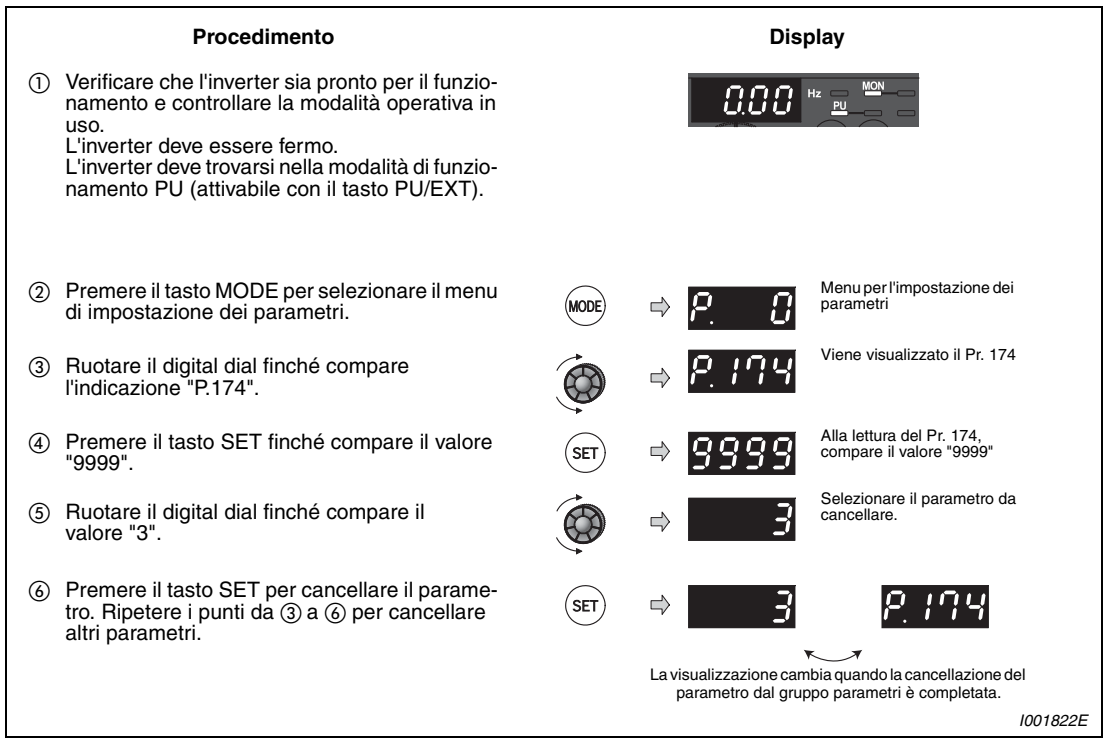

Procedimento
Display
① Verificare che l'inverter sia pronto per il funzionamento e controllare la modalità operativa in uso.
L'inverter deve essere fermo.
L'inverter deve trovarsi nella modalità di funzionamento PU (attivabile con il tasto PU/EXT).
0.00
Hz
MON
PU
② Premere il tasto MODE per selezionare il menu di impostazione dei parametri.
MODE
P. 0
Menu per l'impostazione dei parametri
③ Ruotare il digital dial finché compare l'indicazione "P.174".
P.174
Viene visualizzato il Pr. 174
④ Premere il tasto SET finché compare il valore "9999".
SET
9999
Alla lettura del Pr. 174, compare il valore "9999"
⑤ Ruotare il digital dial finché compare il valore "3".
3
Selezionare il parametro da cancellare.
⑥ Premere il tasto SET per cancellare il parametro. Ripetere i punti da ③ a ⑥ per cancellare altri parametri.
SET
3
P.174
La visualizzazione cambia quando la cancellazione del parametro dal gruppo parametri è completata.
I001822E

Fig. 6-100: *Cancellazione del parametro 3 dal gruppo parametri*

NOTE

I valori dei parametri 77, 160 e 991 rimangono sempre leggibili, indipendentemente dalla definizione dei gruppi parametri.

I parametri 77, 160 e 172–174 non possono essere registrati in un gruppo parametri.

Leggendo il parametro 174 compare il valore "9999". La scrittura del valore "9999" non ha alcun effetto.

L'impostazione del parametro 172 a valori diversi da "9999" non ha alcun effetto.

6.18 Selezione della modalità di funzionamento e del metodo di controllo

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Selezione della modalità di funzionamento	Selezione modo di funzionamento	Pr. 79	6.18.1
Avvio in modalità di funzionamento da rete	Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale	Pr. 79, Pr. 340	6.18.2
Selezione dell'origine dei comandi	Selezione dell'origine dei comandi operativi e di velocità in modalità di comunicazione	Pr. 338, Pr. 339, Pr. 550, Pr. 551	6.18.3

6.18.1 Selezione modo di funzionamento (Pr. 79)

Il parametro 79 permette di stabilire la modalità di funzionamento dell'inverter.

È possibile scegliere tra il funzionamento mediante segnali esterni (modalità esterna), la tastiera integrata, le tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07 (modalità PU), una combinazione tra tastiera e segnali esterni (modalità combinata) e il funzionamento dalla rete (attraverso l'interfaccia seriale RS485 o un'opzione di comunicazione).

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
79	Selezione modo di funzionamento	0	0	Modalità esterna/PU All'accensione: controllo esterno
			1	Modalità PU
			2	Modalità di funzionamento esterna Durante il funzionamento è possibile scegliere tra la modalità esterna e quella di rete.
			3	Modalità combinata 1 Frequenza di funzionamento: impostazione mediante tastiera integrata, tastiera di programmazione o segnale esterno [impostazione multivelocità, attraverso i morsetti 4-5 (solo con segnale AU attivo)]. Segnale di avvio: impostazione con segnale esterno (morsetto STF, STR)
			4	Modalità combinata 2 Frequenza di funzionamento: impostazione da segnale esterno (morsetti 2, 4, JOG, impostazione multivelocità, ecc.) Segnale di avvio: impostazione dalla tastiera integrata (tasto RUN) o dalla tastiera di programmazione (tasti FWD/REV)
			6	Modalità di selezione È possibile scegliere fra le modalità di funzionamento PU, esterna e in rete mantenendo lo stesso stato operativo.
			7	Modalità di controllo esterno (interblocco funzionamento PU) Segnale X12 ON: È possibile attivare la modalità di funzionamento PU (blocco uscita durante funzionamento esterno) Segnale X12 OFF: La modalità di funzionamento PU è disabilitata.

Parametri correlati		Vedere la sezione
15	Frequenza Jog	6.6.2
4–6	Impostazione	6.6.1
24–27	multivelocità	
232–239		
75	Selezione reset/ segnale di PU scollegata/arresto da PU	6.17.1
161	Selezione funzione digital dial e blocco tastiera	6.22.3
178–184	Assegnazione funzione morsetti di ingresso	6.10.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5
340	Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale (NET)	6.18.2
550	Selezione modalità NET	6.18.3

Questo parametro può essere modificato in tutte le modalità di funzionamento con inverter non in marcia.

Descrizione delle modalità di funzionamento

La modalità di funzionamento stabilisce l'origine del comando di avvio e delle altre impostazioni operative.

- Selezionare la modalità di funzionamento esterna se si intende controllare l'inverter prevalentemente mediante i morsetti agendo su potenziometri, interruttori e altri dispositivi.
- Selezionare la modalità PU per inviare il comando di start e le impostazioni di velocità attraverso la tastiera integrata, le tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07 o l'interfaccia PU.
- Selezionare la modalità di funzionamento dalla rete (modalità NET) per controllare l'inverter mediante l'interfaccia seriale RS485 (interfaccia PU) o un'opzione di comunicazione.

La modalità di funzionamento può essere selezionata dalla tastiera o, in modalità di comunicazione seriale, mediante un codice di istruzione.

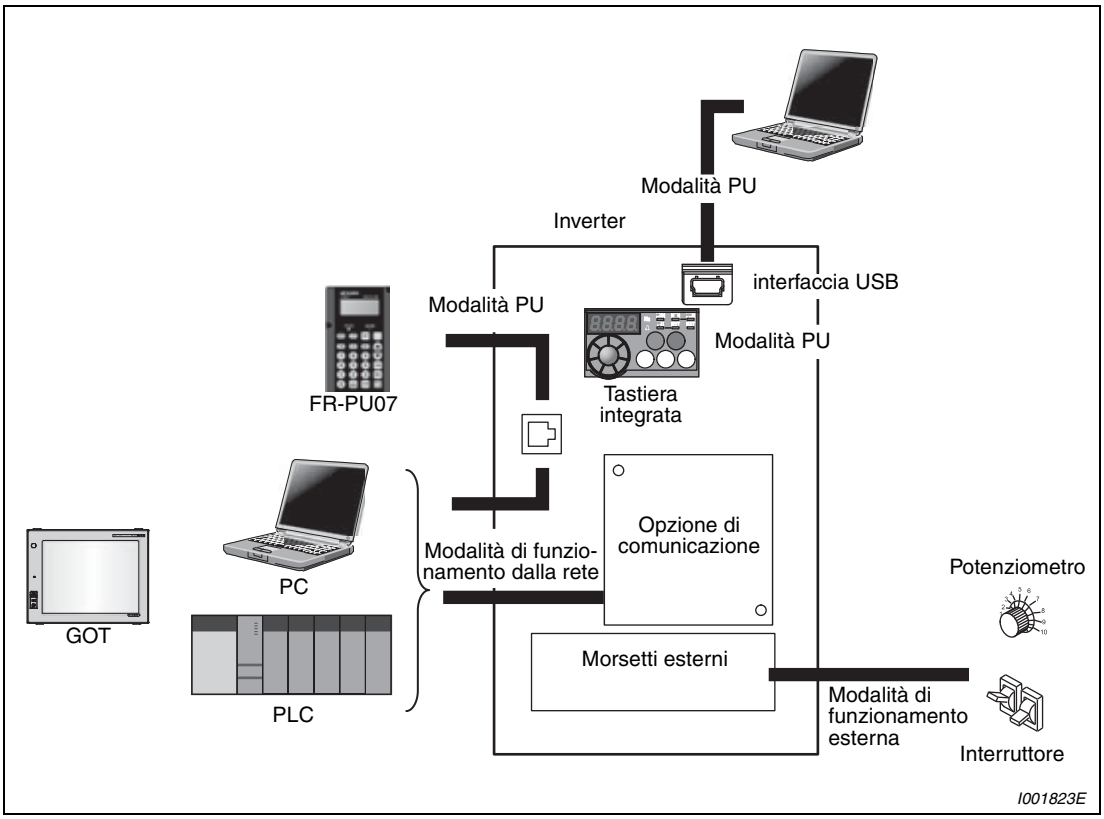


Fig. 6-101: *Modalità di funzionamento dell'inverter*

NOTE

Per selezionare la modalità combinata, impostare il parametro 79 a "3" o "4".

Nella configurazione iniziale, la funzione di arresto attraverso il tasto STOP della tastiera integrata o della tastiera di programmazione è abilitata anche in modalità di funzionamento diverse dalla modalità PU (vedere il Pr. 75 nella sezione 6.17.1).

Selezione della modalità di funzionamento

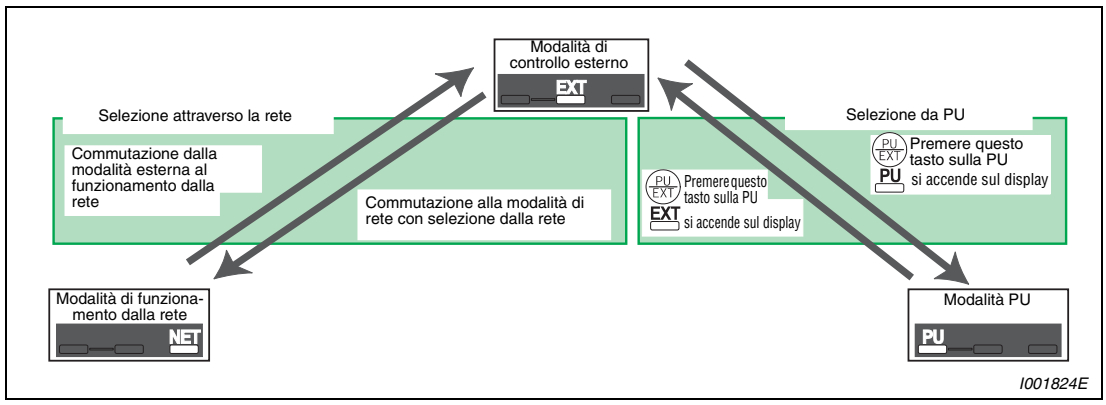


Fig. 6-102: *Selezione della modalità di funzionamento con Pr. 340 = 0 o 1*

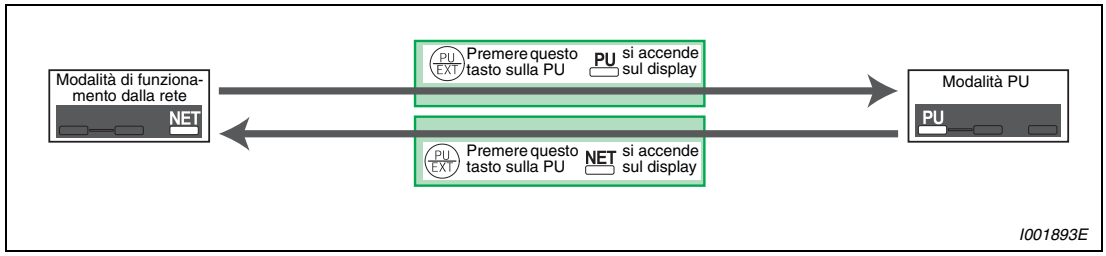


Fig. 6-103: *Selezione della modalità di funzionamento con Pr. 340 = 10*

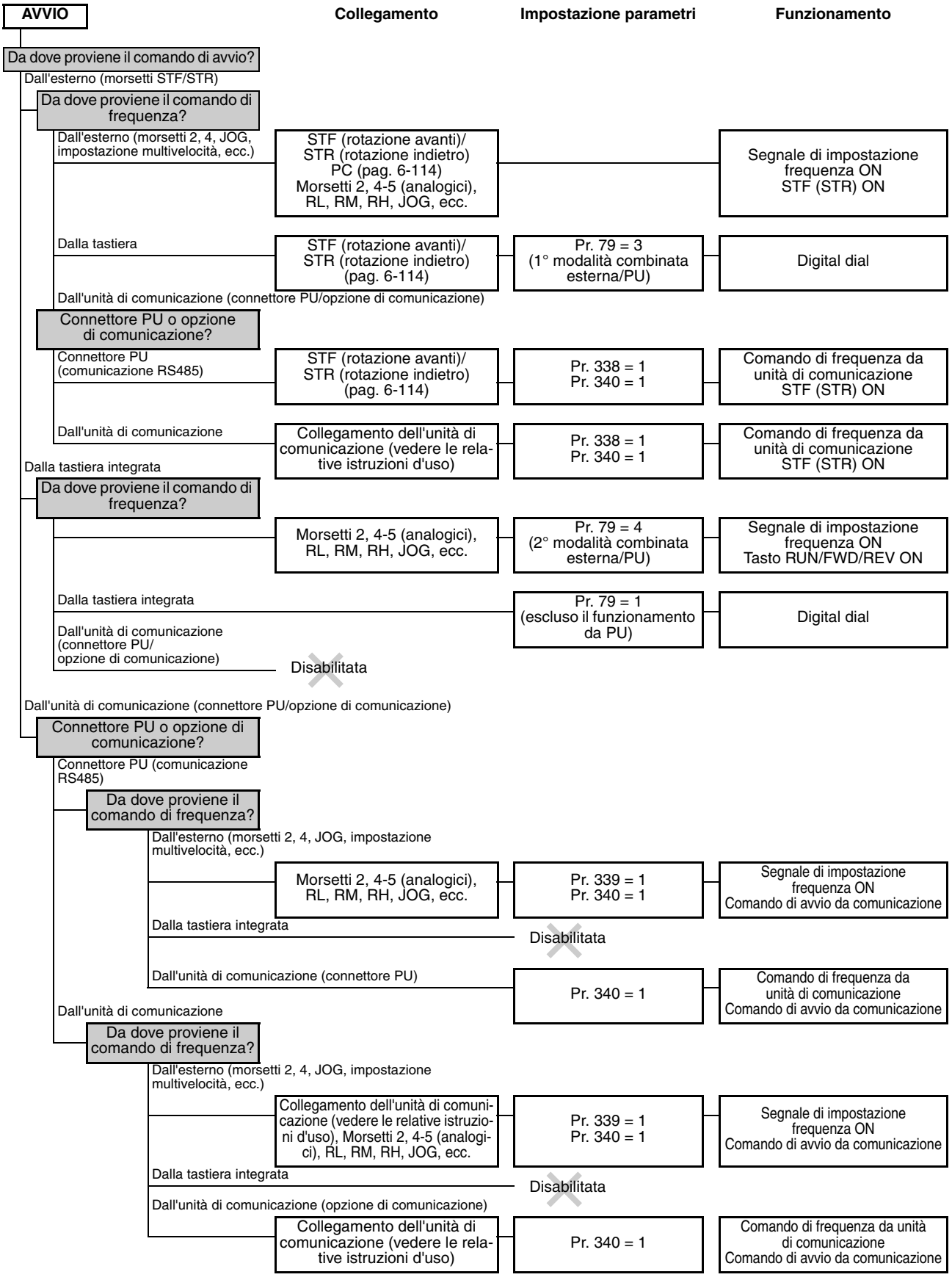
NOTA

Per altre informazioni sulla selezione della modalità di funzionamento, vedere le sezioni:

- Modalità di funzionamento esterna (interblocco funzionamento PU) (segnale X12) (pag. 6-206)
- Commutazione dalla modalità PU alla modalità esterna con segnale X16 (pag. 6-207)
- Commutazione dalla modalità NET alla modalità esterna con segnale X65 (pag. 6-208)
- Commutazione dalla modalità esterna alla modalità NET con segnale X66 (pag. 6-208)
- Pr. 340 "Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale (NET)" (pag. 6-210)

Diagramma di flusso per la selezione della modalità operativa

Il diagramma di flusso seguente mostra le impostazioni dei parametri e dei morsetti relative alle diverse modalità di funzionamento:


AVVIO
Collegamento
Impostazione parametri
Funzionamento
Da dove proviene il comando di avvio?
Dall'esterno (morsetti STF/STR)
Da dove proviene il comando di frequenza?
Dall'esterno (morsetti 2, 4, JOG, impostazione multivelocità, ecc.)
STF (rotazione avanti)/ STR (rotazione indietro) PC (pag. 6-114) Morsetti 2, 4-5 (analogici), RL, RM, RH, JOG, ecc.
Segnale di impostazione frequenza ON STF (STR) ON
Dalla tastiera
STF (rotazione avanti)/ STR (rotazione indietro) (pag. 6-114)
Pr. 79 = 3 (1° modalità combinata esterna/PU)
Digital dial
Dall'unità di comunicazione (connettore PU/opzione di comunicazione)
Connettore PU o opzione di comunicazione?
Connettore PU (comunicazione RS485)
STF (rotazione avanti)/ STR (rotazione indietro) (pag. 6-114)
Pr. 338 = 1 Pr. 340 = 1
Comando di frequenza da unità di comunicazione STF (STR) ON
Dall'unità di comunicazione
Collegamento dell'unità di comunicazione (vedere le relative istruzioni d'uso)
Pr. 338 = 1 Pr. 340 = 1
Comando di frequenza da unità di comunicazione STF (STR) ON
Dalla tastiera integrata
Da dove proviene il comando di frequenza?
Morsetti 2, 4-5 (analogici), RL, RM, RH, JOG, ecc.
Pr. 79 = 4 (2° modalità combinata esterna/PU)
Segnale di impostazione frequenza ON Tasto RUN/FWD/REV ON
Dalla tastiera integrata
Pr. 79 = 1 (escluso il funzionamento da PU)
Digital dial
Dall'unità di comunicazione (connettore PU/ opzione di comunicazione)
Disabilitata
Dall'unità di comunicazione (connettore PU/opzione di comunicazione)
Connettore PU o opzione di comunicazione?
Connettore PU (comunicazione RS485)
Da dove proviene il comando di frequenza?
Dall'esterno (morsetti 2, 4, JOG, impostazione multivelocità, ecc.)
Morsetti 2, 4-5 (analogici), RL, RM, RH, JOG, ecc.
Pr. 339 = 1 Pr. 340 = 1
Segnale di impostazione frequenza ON Comando di avvio da comunicazione
Dalla tastiera integrata
Disabilitata
Dall'unità di comunicazione (connettore PU)
Pr. 340 = 1
Comando di frequenza da unità di comunicazione Comando di avvio da comunicazione
Dall'unità di comunicazione
Da dove proviene il comando di frequenza?
Dall'esterno (morsetti 2, 4, JOG, impostazione multivelocità, ecc.)
Collegamento dell'unità di comunicazione (vedere le relative istruzioni d'uso), Morsetti 2, 4-5 (analogici), RL, RM, RH, JOG, ecc.
Pr. 339 = 1 Pr. 340 = 1
Segnale di impostazione frequenza ON Comando di avvio da comunicazione
Dalla tastiera integrata
Disabilitata
Dall'unità di comunicazione (opzione di comunicazione)
Collegamento dell'unità di comunicazione (vedere le relative istruzioni d'uso)
Pr. 340 = 1
Comando di frequenza da unità di comunicazione Comando di avvio da comunicazione

Modalità di funzionamento esterna (Pr. 79 = 0, 2)

Selezionare la modalità di funzionamento esterna (EXT) se si intende controllare l'inverter prevalentemente mediante i morsetti agendo su potenziometri, interruttori e altri dispositivi.

Normalmente, in modalità esterna la modifica dei parametri è disabilitata. Alcuni parametri possono tuttavia essere impostati (vedere la Tab. 6-1).

Se il parametro 79 è impostato a "0" o "2", l'inverter si avvia in modalità di controllo esterno (per la modalità di funzionamento dalla rete, vedere la sezione 6.18.2).

Se non è richiesta una modifica frequente dei parametri, è possibile selezionare la modalità esterna in modo fisso impostando il parametro 79 a "2". (Se viceversa è richiesta una modifica frequente dei parametri, è preferibile selezionare la modalità esterna impostando il parametro 79 a "0". In questo modo, all'accensione dell'inverter sarà attivata la modalità di funzionamento esterna, ma sarà possibile passare alla modalità PU premendo il tasto PU/EXT. In modalità PU è possibile modificare le impostazioni dei parametri. Premendo nuovamente il tasto PU/EXT, sarà possibile tornare nuovamente alla modalità esterna).

I comandi di avvio vengono impartiti mediante i morsetti STF e STR. Il comando di frequenza viene inviato attraverso i morsetti 2, 4, le impostazioni multivelocità (RH, RM, RL), JOG, ecc.

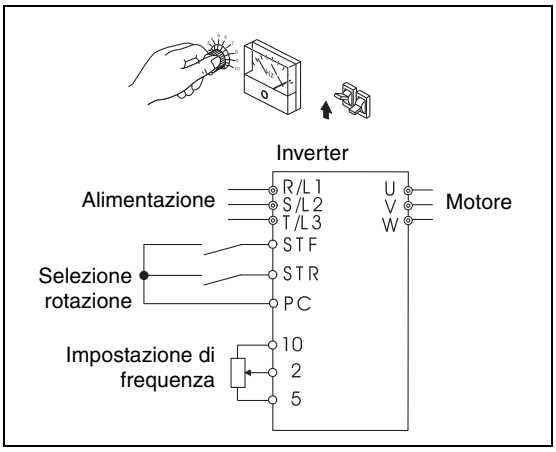


Fig. 6-104:
Modalità di funzionamento esterna

I001205E

Modalità PU (Pr. 79 = 1)

Selezionare la modalità PU se si intende controllare l'inverter mediante i pulsanti della tastiera integrata e delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07 o in modalità di comunicazione attraverso l'interfaccia PU.

Se il parametro 79 è impostato a "1", l'inverter si avvia in modalità PU. La modalità di funzionamento potrà quindi essere modificata con il tasto PU/EXT.

Il digital dial può anche essere utilizzato come potenziometro per l'impostazione della frequenza (vedere la sezione 6.22.3).

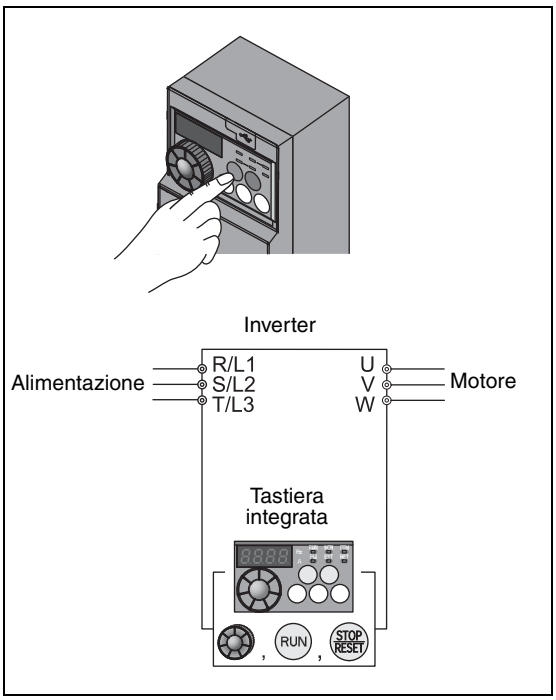


Fig. 6-105:
Modalità di funzionamento da PU

I001825E

Modalità di funzionamento combinata PU/esterna 1 (Pr. 79 = 3)

Selezionare la 1° modalità di funzionamento combinata se si intende impostare la frequenza sull'inverter attraverso la tastiera integrata (digital dial) o le tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07 e inviare i segnali di avvio attraverso i morsetti esterni.

Impostare il parametro 79 a "3". La modalità di funzionamento non può essere modificata con il tasto PU/EXT.

L'impostazione di velocità attraverso un comando multivelocità impartito con segnali esterni ha la precedenza sull'impostazione della frequenza attraverso la PU. Attivando il segnale AU viene abilitato il morsetto 4.

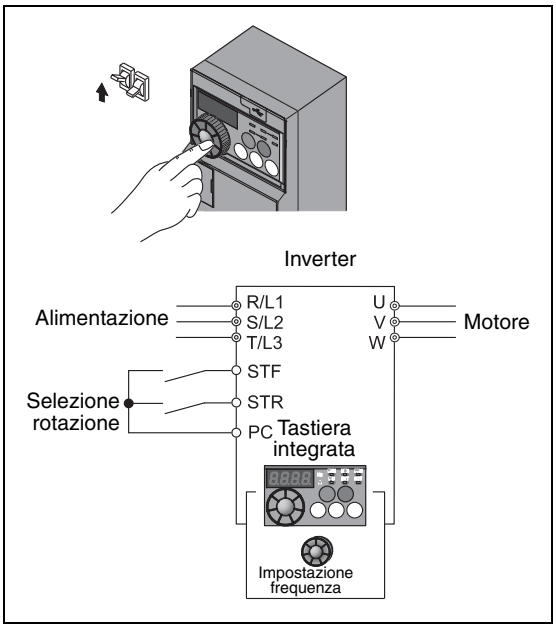


Fig. 6-106:
Modalità combinata 1

I001826E

Modalità di funzionamento combinata PU/esterna 2 (Pr. 79 = 4)

Selezionare la 2° modalità di funzionamento combinata se si intende impostare la frequenza dell'inverter attraverso un potenziometro esterno, un comando multivelocità o il morsetto JOG e inviare i segnali di avvio attraverso la tastiera.

Impostare il parametro 79 a "4". La modalità di funzionamento non può essere modificata con il tasto PU/EXT.

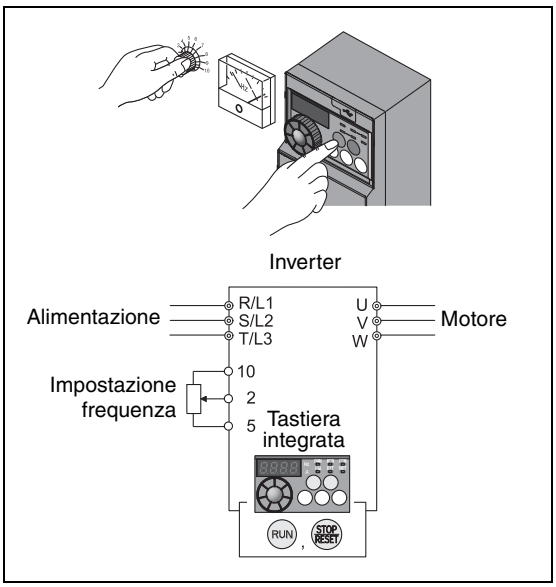


Fig. 6-107:
Modalità combinata 2

I001827E

Modalità di selezione (Pr. 79 = 6)

La modalità di selezione permette di scegliere durante il funzionamento tra la modalità PU, la modalità esterna e il funzionamento dalla rete NET (quando si utilizza la 2° interfaccia seriale o un'opzione di comunicazione).

Cambio di modalità	Selezione della modalità o dello stato di funzionamento
Controllo esterno ⇒ Modalità PU	Per passare dalla modalità esterna alla modalità di funzionamento da PU si utilizzano la tastiera integrata o le tastiere di programmazione. La direzione di rotazione rimane invariata (viene mantenuta la stessa direzione della modalità esterna). Il comando di frequenza rimane invariato rispetto alla modalità esterna (impostazione mediante morsetti). (L'impostazione viene azzerata in caso di reset o allo spegnimento dell'inverter).
Controllo esterno ⇒ Funzionamento dalla rete	Il passaggio dalla modalità esterna al funzionamento NET avviene attraverso una selezione da rete. La direzione di rotazione rimane invariata (viene mantenuta la stessa direzione della modalità esterna). Il comando di frequenza rimane invariato rispetto alla modalità esterna (impostazione mediante morsetti). (L'impostazione viene azzerata in caso di reset o allo spegnimento dell'inverter).
Modalità PU ⇒ Controllo esterno	Il cambio di modalità può essere effettuato premendo il tasto PU/EXT della tastiera integrata. La direzione di rotazione viene determinata da un segnale esterno. La frequenza viene stabilita da un segnale esterno.
Modalità PU ⇒ Funzionamento dalla rete	Il passaggio dalla modalità esterna al funzionamento NET avviene attraverso una selezione da rete. La direzione di rotazione e la frequenza rimangono invariate (vengono mantenute le impostazioni applicate con la tastiera in modalità PU).
Funzionamento dalla rete ⇒ Controllo esterno	Il passaggio alla modalità esterna avviene attraverso una selezione da rete. La direzione di rotazione viene determinata da un segnale esterno. Il comando di frequenza viene impartito da un segnale esterno.
Funzionamento dalla rete ⇒ Modalità PU	Il passaggio dalla modalità di funzionamento NET alla modalità PU viene eseguito con la tastiera integrata o le tastiere di programmazione. La direzione di rotazione e la frequenza rimangono invariate (vengono mantenute le impostazioni applicate in modalità PU).

Tab. 6-52: *Stati di funzionamento in modalità di selezione*

PERICOLO:

Quando si sceglie la modalità di selezione, si ricordi che il comando per la direzione di rotazione e il comando di frequenza vengono mantenuti anche nella "nuova" modalità operativa (vedere la Tab. 6-52). Ciò significa che, nella "nuova" modalità, la rotazione continuerà in base ai comandi impartiti in precedenza anche senza l'invio di nuovi comandi.
Adottare misure adeguate per evitare che il mantenimento delle condizioni operative precedenti possa generare situazioni di pericolo.

Modalità esterna (interblocco funzionamento PU) (Pr. 79 = 7)

Disattivando il segnale X12 viene selezionata la modalità di funzionamento esterna.

Questa funzione permette di controllare l'inverter mediante segnali esterni anche nel caso in cui sia stata lasciata involontariamente attiva la modalità PU.

Per attivare questa funzione, impostare il parametro 79 a "7". Per assegnare ad un morsetto d'ingresso il segnale X12, impostare uno dei parametri da 178 a 184 a "12" (vedere la sezione 6.10.1). Se la funzione non è assegnata a nessun morsetto, come segnale di interblocco viene utilizzato automaticamente il segnale del morsetto MRS.

Segnale X12 (MRS)	Funzione	
	Modalità operativa	Scrittura parametri
ON	La modalità di funzionamento (esterna, da PU, NET) può essere cambiata. In modalità esterna, l'uscita dell'inverter viene bloccata.	La scrittura dei parametri è abilitata in base all'impostazione del parametro 77, "Selezione scrittura parametri" (vedere la Tab. 6-1).
OFF	Commutazione forzata alla modalità esterna Funzionamento esterno abilitato Non è possibile la commutazione alla modalità PU o al funzionamento NET.	Ad eccezione del parametro 79, la scrittura dei parametri è disabilitata.

Tab. 6-53: *Funzione del segnale X12*

Modifica della funzione mediante attivazione/disattivazione del segnale X12 (MRS)

Condizioni di funzionamento		Segnale X12 (MRS)	Modalità di funzionamento	Stato di funzionamento	Commutazione alle modalità PU e NET
Modalità di funzionamento	Stato				
PU/NET	Arresto	ON → OFF ①	Esterna ②	Inserendo il segnale di start, l'inverter si avvia con la frequenza impostata esternamente.	Disabilitata
	Funzionamento	ON → OFF ①			Disabilitata
Esterna	Arresto	OFF → ON	Esterna ②	Arresto	Abilitata
		ON → OFF			Disabilitata
	Funzionamento	OFF → ON		Durante il funzionamento → Spegnimento dell'uscita	Disabilitata
		ON → OFF		Spegnimento dell'uscita → Durante il funzionamento	Disabilitata

Tab. 6-54: *Selezione della funzione del segnale X12 (MRS)*

① Viene attivata la modalità esterna indipendentemente dallo stato ON/OFF del segnale di start. Se il segnale X12 (MRS) viene disinserito ed è attivo un segnale di start (STF o STR), il motore opera in modalità esterna.

② Se interviene un allarme, l'inverter può essere resettato premendo il tasto STOP/RESET della tastiera.

NOTE

Se il segnale X12 (MRS) è attivo e viene applicato un segnale di start (STF, STR), la modalità PU non può essere selezionata.

Se si utilizza il segnale MRS come segnale di interblocco e il parametro 79 è impostato ad un valore diverso da "7", l'attivazione del segnale MRS (in modalità PU) produce il normale funzionamento MRS (blocco uscita, decelerazione del motore fino all'arresto). Impostando il parametro 79 a "7", il segnale MRS viene utilizzato come segnale di interblocco.

Se il segnale MRS viene usato come segnale di interblocco, la logica applicata dipende dall'impostazione del parametro 17. Se il parametro 17 = 2, gli stati ON e OFF della tabella precedente devono essere invertiti.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Selezione della modalità di funzionamento mediante il segnale X16

Se il segnale X16 è attivo, durante un arresto (motore fermo, segnale di start disattivato) è possibile passare dalla modalità esterna alla modalità PU.

Il parametro 79 deve essere impostato ad uno dei valori "0, 6 o 7". Se il parametro 79 è impostato a "6", la modalità può essere cambiata anche durante il funzionamento.

Per assegnare ad un morsetto d'ingresso il segnale X16, impostare uno dei parametri da 178 a 184 a "16".

Pr. 79		Segnale X16		Descrizione
		ON (modalità esterna)	OFF (modalità PU)	
0 (impostazione di fabbrica)		Modalità esterna	Modalità PU	È possibile selezionare la modalità esterna, la modalità PU o la modalità NET.
1		Modalità PU		È abilitata solo la modalità PU
2		Modalità esterna		Modalità esterna (è possibile la commutazione alla modalità NET).
3 / 4		Modalità combinata PU/esterna		È abilitata solo la modalità combinata PU/ esterna
6		Modalità esterna	Modalità PU	È possibile selezionare la modalità esterna, la modalità PU o la modalità NET anche durante il funzionamento.
7	X12 (MRS) ON	Modalità esterna	Modalità PU	È possibile selezionare la modalità esterna, la modalità PU o la modalità NET. (In modalità esterna, l'uscita viene disattivata).
	X12 (MRS) OFF	Modalità esterna		È abilitata solo la modalità esterna (commutazione forzata alla modalità esterna)

Tab. 6-55: *Selezione della modalità di funzionamento con il segnale X16*

NOTE

La modalità di funzionamento dipende anche dall'impostazione del parametro 340, "Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale (NET)" e dallo stato dei segnali X65 e X66 (pag. 6-208).

Per i parametri 79 e 340 e i segnali valgono le seguenti priorità:
Pr. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Pr. 340

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Selezione della modalità di funzionamento con segnali esterni (X65, X66)

Se il parametro 79 è impostato ad uno dei valori "0, 2 o 6", è possibile usare i segnali X65 e X66 durante un arresto (motore fermo, segnale di start disattivato) per selezionare la modalità PU, la modalità esterna o la modalità NET. Se il parametro 79 è impostato a "6", la modalità può essere cambiata anche durante il funzionamento.

Per passare dalla modalità NET al funzionamento da PU, procedere come segue:

① Impostare il parametro 79 a "0" (impostazione di fabbrica), o "6".

② Impostare il parametro 340 a "10".

③ Per assegnare ad un morsetto la funzione di selezione PU-NET (X65), impostare in uno dei parametri da 178 a 184 il valore "65".

④ Attivando il segnale X65 viene selezionata la modalità PU, disattivando il segnale X65 viene selezionata la modalità NET.

Pr. 340	Pr. 79		Segnale X65		Descrizione
			ON (PU)	OFF (NET)	
10	0 (impostazione di fabbrica)		Modalità PU ①	Modalità NET ②	La modalità esterna non può essere selezionata.
	1		Modalità PU		È abilitata solo la modalità PU
	2		Modalità NET		È abilitato solo la modalità NET
	3 / 4		Modalità combinata PU/esterna		È abilitata solo la modalità combinata PU/esterna
	6		Modalità PU ①	Modalità NET ②	La modalità può essere cambiata anche durante il funzionamento. La modalità esterna non può essere selezionata.
	7	X12 (MRS) ON	È possibile la commutazione tra la modalità di controllo esterno e la modalità PU ③		In modalità esterna, l'uscita viene disattivata.
		X12 (MRS) OFF	Modalità esterna		Commutazione forzata alla modalità esterna

Tab. 6-56: *Selezione della modalità di funzionamento mediante il segnale X65*

① Se si attiva il segnale X66, viene selezionata la modalità di funzionamento NET.

② Se si disattiva il segnale X16, viene selezionata la modalità PU. Questo vale anche se il parametro 550 "Selezione modalità NET" è impostato a "0" (controllo mediante opzione di comunicazione) senza che sia installata un'unità di comunicazione.

③ Se si attiva il segnale X16, viene selezionata la modalità di funzionamento esterna.

Per passare dalla modalità di rete NET alla modalità esterna, procedere come segue:

① Impostare il parametro 79 a "0" (impostazione di fabbrica), "2", "6" o "7". (Se il parametro 79 è impostato a "7", la modalità di funzionamento può essere cambiata attivando il segnale X12 (MRS)).

② Impostare il parametro 340 a "0" (impostazione di fabbrica) o "1".

③ Per assegnare ad un morsetto la funzione di selezione esterna/NET (X66), impostare in uno dei parametri da 178 a 184 il valore "66".

④ Attivando il segnale X66 viene selezionata la modalità NET, mentre disattivando il segnale viene selezionata la modalità esterna.

Pr. 340	Pr. 79		Segnale X66		Descrizione
			ON (PU)	OFF (NET)	
0 (impostazione di fabbrica)/ 1	0 (impostazione di fabbrica)		Modalità NET ①	Modalità esterna ②	
	1		Modalità PU		È abilitata solo la modalità PU
	2		Modalità NET ①	Modalità esterna	La modalità esterna non può essere selezionata.
	3 / 4		Modalità combinata PU/esterna		È abilitata solo la modalità combinata PU/esterna
	6		Modalità NET ①	Modalità esterna ②	La modalità può essere cambiata anche durante il funzionamento.
	7	X12 (MRS) ON	Modalità NET ①	Modalità esterna ②	In modalità esterna, l'uscita viene disattivata.
		X12 (MRS) OFF	Modalità esterna		Commutazione forzata alla modalità esterna

Tab. 6-57: *Selezione della modalità di funzionamento mediante il segnale X66*

① Se il parametro 550 "Selezione modalità NET" è impostato a "0" (controllo mediante opzione di comunicazione) senza che sia installata un'unità di comunicazione, viene attivata la modalità PU.

② Se si disattiva il segnale X16, viene selezionata la modalità PU. Se il segnale X65 è assegnato, la modalità di funzionamento cambia a seconda dello stato del segnale X65.

NOTE

Per i parametri 79 e 340 e i segnali valgono le seguenti priorità:
Pr. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Pr. 340

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.18.2 Modalità di funzionamento all'avvio (Pr. 79, Pr. 340)

Mediante il parametro 340 è possibile selezionare la modalità di funzionamento dell'inverter all'accensione o dopo la ripresa del funzionamento in seguito ad una breve interruzione dell'alimentazione.

Se dopo l'accensione dell'inverter è attiva la modalità NET, la scrittura dei parametri e il funzionamento possono essere controllati mediante un programma.

Impostare questa modalità se si desidera utilizzare la PU collegata o l'opzione di comunicazione.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
79	Selezione modo di funzionamento	0	0–4/6/7	Selezione della modalità di funzionamento (pag. 6-201)
340	Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale (NET) ①	0	0	Come impostato nel Pr. 79
			1	L'inverter si avvia nella modalità di funzionamento NET.
			10	L'inverter si avvia nella modalità di funzionamento NET. La modalità operativa può essere commutata tra il controllo da PU e la modalità in rete dalla tastiera integrata.

Parametri correlati		Vedere la sezione
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1

Questi parametri possono essere modificati in tutte le modalità di funzionamento ad inverter fermo.

① Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0". Il parametro può essere sempre impostato se è installata un'unità di comunicazione (vedere la sezione 6.17.4).

Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale (NET) (Pr. 340)

A seconda dell'impostazione dei parametri 79 e 340, la modalità di funzionamento all'avvio viene impostata come indicato nella tabella seguente:

Pr. 340	Pr. 79	Modalità attiva all'accensione, al riavvio o dopo un reset	Selezione della modalità di funzionamento
0 (impostazione di fabbrica)	0 (impostazione di fabbrica)	Modalità di controllo esterno	È possibile selezionare la modalità esterna, la modalità PU o la modalità NET. ①
	1	Modalità PU	È abilitata solo la modalità PU
	2	Modalità di controllo esterno	La modalità esterna e NET non possono essere selezionate. La selezione della modalità PU è disabilitata.
	3 / 4	Modalità combinata PU/esterna	La modalità di funzionamento non può essere cambiata.
	6	Modalità di controllo esterno	È possibile selezionare la modalità esterna, la modalità PU o la modalità NET anche durante il funzionamento.
	7	X12 (MRS) ON: Modalità di controllo esterno	È possibile selezionare la modalità esterna, la modalità PU o la modalità NET. ①
		X12 (MRS) OFF: Modalità di controllo esterno	È abilitata solo la modalità esterna (commutazione forzata alla modalità esterna)
1	0	Modalità NET	Come Pr. 340 = 0
	1	Modalità PU	
	2	Modalità NET	
	3 / 4	Modalità combinata PU/esterna	
	6	Modalità NET	
	7	X12 (MRS) ON: Modalità NET	
		X12 (MRS) OFF: Modalità di controllo esterno	
10	0	Modalità NET	È possibile selezionare la modalità PU o la modalità NET. ②
	1	Modalità PU	Come Pr. 340 = 0
	2	Modalità NET	È abilitata solo la modalità NET
	3 / 4	Modalità combinata PU/esterna	Come Pr. 340 = 0
	6	Modalità NET	È possibile selezionare la modalità PU o NET anche durante il funzionamento. ②
	7	Modalità di controllo esterno	Come Pr. 340 = 0

Tab. 6-58: *Modalità di funzionamento all'avvio dell'inverter*

① La modalità operativa non può cambiare direttamente tra il controllo da PU e la modalità di funzionamento dalla rete (NET).

② Per passare dalla modalità PU a quella NET o viceversa, utilizzare il tasto PU/EXT della tastiera integrata e il segnale X65.

6.18.3 Selezione dell'origine dei comandi (Pr. 338, Pr. 339, Pr. 550, Pr. 551)

Quando è attiva la modalità di comunicazione (NET) mediante l'interfaccia PU dell'inverter, è possibile abilitare l'invio dei comandi operativi e di velocità con segnali esterni (attraverso le morsettiere). L'inverter può essere controllato anche mediante la PU.
Un'unità di comando abilitata come origine delle istruzioni operative può anche essere utilizzata per la scrittura dei parametri e per l'invio dei comandi di start. Il rilevamento dei dati operativi e la lettura dei parametri sono possibili in tutte le modalità operative.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
338	Modalità comando start/stop	0	0	Modalità comando start/stop (direzione di rotazione) mediante comunicazione NET
			1	Comandi start/stop da esterno (direzione di rotazione)
339	Modalità comando set-point velocità	0	0	Comando di velocità (frequenza) mediante comunicazione NET
			1	Comando di velocità esterno (il comando di frequenza da comunicazione NET è disabilitato, mentre è abilitato il comando esterno tramite il morsetto 2).
			2	Comando di velocità esterno (sia il comando di frequenza da NET che il comando esterno tramite il morsetto 2 sono abilitati).
550	Selezione modalità NET ①	9999	0	Funzionamento in modalità NET attraverso un'opzione di comunicazione
			2	Funzionamento in modalità NET attraverso l'interfaccia PU dell'inverter
			9999	Riconoscimento automatico dell'unità di comunicazione. Normalmente, la comunicazione mediante l'interfaccia PU è abilitata. Se è installata un'unità di comunicazione opzionale, lo scambio dei dati avviene attraverso questa unità.
551	Selezione origine comandi PU ①	2	2	Selezione dell'interfaccia PU in modalità PU
			3	Selezione dell'interfaccia USB in modalità PU
			4	Selezione della tastiera integrata in modalità PU
			9999	Riconoscimento automatico della presa USB e dell'interfaccia PU. Normalmente, il funzionamento mediante l'interfaccia PU è abilitato. Se all'interfaccia PU è collegata un'unità di comando, il funzionamento mediante il connettore PU è abilitato. Se è collegata l'interfaccia USB, la comunicazione attraverso la porta USB è abilitata.

Parametri correlati		Vedere la sezione
59	Selezione funzione remota (moto-potenziometro digitale)	6.6.3
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1
270	Selezione funzione stop-on-contact	6.9.4

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0". I parametri possono essere sempre impostati se è installata un'unità di comunicazione (vedere la sezione 6.17.4).

① L'accesso in scrittura ai parametri 550 e 551 è sempre abilitato.

Selezione dell'origine dei comandi nella modalità di funzionamento di rete (Pr. 550)

Nella modalità di funzionamento dalla rete, i comandi possono essere inviati attraverso la porta di comunicazione seriale RS485 dall'interfaccia PU dell'inverter o da un'unità di comunicazione installata.

Se ad esempio il parametro 550 è impostato a "2", la scrittura dei parametri, i comandi di avvio e le impostazioni di frequenza vengono controllate con comunicazione seriale attraverso l'interfaccia PU dell'inverter, indipendentemente dall'installazione o meno di un'unità di comunicazione.

NOTA

Con l'impostazione iniziale "9999" del parametro 550 (riconoscimento automatico dell'unità di comunicazione), se è installata un'unità di comunicazione opzionale la scrittura dei parametri, i comandi di avvio e le impostazioni di frequenza non possono essere controllati tramite comunicazione seriale dall'interfaccia PU dell'inverter.

Selezione origine comandi PU (Pr. 551)

Il parametro 551 permette di stabilire se l'inverter debba essere controllato attraverso la tastiera integrata, l'interfaccia PU o l'interfaccia USB.
Se ad esempio il parametro 551 è impostato a "2", la scrittura dei parametri, i comandi di avvio e le impostazioni di frequenza vengono controllate attraverso l'interfaccia PU dell'inverter.

NOTE

Se il parametro 551 è impostato a "9999" ed è attiva la comunicazione RS485 attraverso l'interfaccia PU, i comandi di start e di frequenza non vengono impartiti automaticamente attraverso l'interfaccia PU. Per cambiare l'origine dei comandi, attivare la modalità di funzionamento dalla rete NET.

Se il parametro 550 è impostato a "2" (modalità NET con controllo tramite interfaccia PU) e il parametro 551 è impostato a "2" (modalità PU con controllo tramite interfaccia PU), la modalità PU ha la precedenza. Se non è installata un'opzione di comunicazione, non è possibile attivare il funzionamento dalla rete.

Se le impostazioni dei parametri vengono modificate, per rendere effettivi i nuovi valori è necessario spegnere e riaccendere oppure resettare l'inverter.

In modalità PU non è possibile utilizzare il protocollo Modbus-RTU. Selezionare la modalità di funzionamento dalla rete (NET).

Se l'inverter non viene controllato attraverso la tastiera integrata, tutti i LED di indicazione della modalità di comando PU EXT NET sono spenti.

Pr. 550	Pr. 551	Origine dei comandi					Note
		Tastiera integrata	Interfaccia USB	Interfaccia PU		Opzione di comunicazione	
				Modalità PU	Comunicazione RS485		
0	2	—	—	PU	PU ①	NET ②	
	3	—	PU	—	—	NET ②	
	4	PU	—	—	—	NET ②	
	9999 (impostazione di fabbrica)	PU ③	PU ③	PU ③	—	NET ②	
2	2	—	—	PU	PU ①	—	La commutazione alla modalità NET è disabilitata
	3	—	PU	—	NET	—	
	4	PU	—	—	NET	—	
	9999 (impostazione di fabbrica)	PU ③	PU ③	PU ③	NET	—	
9999 (impostazione di fabbrica)	2	—	—	PU	PU ①	NET ②	
	3	—	PU	—	—	NET ②	Con opzione di comunicazione installata
				—	NET	—	Senza opzione di comunicazione installata
	4	PU	—	—	—	NET ②	Con opzione di comunicazione installata
				—	NET	—	Senza opzione di comunicazione installata
	9999 (impostazione di fabbrica)	PU ③	PU ③	PU ③	—	NET ②	Con opzione di comunicazione installata
				—	NET	—	Senza opzione di comunicazione installata

Tab. 6-59: *Impostazione dei parametri 550 e 551*

① In modalità PU non è possibile utilizzare il protocollo Modbus-RTU. Se si utilizza il protocollo Modbus-RTU, impostare il parametro 550 a "2".

② Se non è installata un'opzione di comunicazione, non è possibile attivare il funzionamento dalla rete.

③ In modalità PU, se il parametro 551 è impostato a "9999" valgono le seguenti priorità: Interfaccia USB > Tastiere di programmazione (FR-PU04/FR-PU07) > Tastiera integrata

Controllo da opzione di comunicazione

Tipo di controllo	Condizione (Pr. 551)	Comando	Modalità di funzionamento					
			Modalità PU	Modalità esterna	Modalità combinata esterna/PU 1 (Pr. 79 = 3)	Modalità combinata esterna/PU 2 (Pr. 79 = 4)	Modalità NET (interfaccia PU) ⑥	Modalità NET (opzione di comunicazione) ⑦
Comunicazione RS485 mediante interfaccia PU	2 (interfaccia PU)	Comando operativo (start)	✔	—	—	✔	—	
		Comando operativo (stop)	✔	◇ ③	◇ ③	✔	◇ ③	
		Impostazione frequenza	✔	—	✔	—	—	
		Scrittura parametri	✔ ④	— ⑤	✔ ④	✔ ④	— ⑤	
		Reset inverter	✔	✔	✔	✔	✔	
	Altre impostazioni	Comando operativo (start)	—	—	—	—	✔ ①	—
		Comando operativo (stop)	—	—	—	—	✔ ①	—
		Impostazione frequenza	—	—	—	—	✔ ①	—
		Scrittura parametri	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	✔ ④	— ⑤
		Reset inverter	—	—	—	—	✔ ②	—
Comunicazione mediante interfaccia USB dell'inverter	3 (interfaccia USB) 9999 (riconoscimento automatico)	Comando operativo (start, stop)	✔	—	—	✔	—	
		Impostazione frequenza	✔	—	✔	—	—	
		Scrittura parametri	✔ ④	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	
		Reset inverter	✔	✔	✔	✔	✔	
	Altre impostazioni	Comando operativo (start, stop)	—	—	—	—	—	
		Impostazione frequenza	—	—	—	—	—	
		Scrittura parametri	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	
		Reset inverter	✔	✔	✔	✔	✔ ②	—

Tab. 6-60: *Funzioni disponibili nelle singole modalità di funzionamento (1)*

Tipo di controllo	Condizione (Pr. 551)	Comando	Modalità di funzionamento					
			Modalità PU	Modalità esterna	Modalità combinata esterna/PU 1 (Pr. 79 = 3)	Modalità combinata esterna/PU 2 (Pr. 79 = 4)	Modalità NET (2° interfaccia seriale) ⑥	Modalità NET (unità di comunicazione) ⑦
Comunicazione mediante unità di comunicazione	—	Comando operativo (start, stop)	—	—	—	—	—	✔ ①
		Impostazione frequenza	—	—	—	—	—	✔ ①
		Scrittura parametri	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	✔ ④
		Reset inverter	—	—	—	—	—	✔ ②
Morsetti esterni	—	Reset inverter	✔	✔	✔	✔	✔	
		Comando operativo (start, stop)	—	✔	✔	—	— ①	
		Impostazione frequenza	—	✔	—	✔	— ①	

Tab. 6-60: *Funzioni disponibili nelle singole modalità di funzionamento (2)*

✔:abilitato
—:disabilitato
◇:parzialmente abilitato

① In base alle impostazioni dei parametri 338 "Modalità comando start/stop" e 339 "Modalità comando set-point velocità".

② Se nella 2° interfaccia seriale interviene un errore di comunicazione, l'inverter non può essere resettato dal PC.

③ Abilitato solo dopo un arresto dalla PU. In caso di arresto dalla PU, sul display della tastiera compare l'indicazione "PS". In base all'impostazione del parametro 75 "Selezione reset/ segnale di PU scollegata/arresto da PU" (vedere la sezione 6.17.1).

④ A seconda dell'impostazione del parametro 77 "Selezione scrittura parametri" e dello stato operativo, alcuni parametri possono essere protetti in scrittura (vedere la sezione 6.17.2).

⑤ Alcuni parametri rimangono sempre accessibili in scrittura, indipendentemente dalla modalità di funzionamento e dalla presenza o meno di un comando. Se il parametro 77 è impostato a "2", la scrittura è abilitata (vedere la Tab. 6-1). L'azzeramento dei parametri è disabilitato.

⑥ Se il parametro 550 è impostato a "2" (funzionamento tramite interfaccia PU dell'inverter) od a "9999" senza che sia installata un'opzione di comunicazione.

⑦ Se il parametro 550 è impostato a "0" (opzione di comunicazione abilitata) od a "9999" ed è installata un'opzione di comunicazione.

Funzionamento in caso di allarme

<table>
<tr><th rowspan="2">Errore</th><th rowspan="2">Condizione (Pr. 551)</th><th colspan="6">Modalità di funzionamento</th></tr>
<tr><th>Modalità PU</th><th>Modalità esterna</th><th>Modalità combinata esterna/PU 1 (Pr. 79 = 3)</th><th>Modalità combinata esterna/PU 2 (Pr. 79 = 4)</th><th>Modalità NET (interfaccia PU) ⑥</th><th>Modalità NET (opzione di comunicazione) ⑥</th></tr>
<tr><td>Errore dell'inverter</td><td>—</td><td colspan="6">Arresto</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Disconnessione dell'interfaccia PU</td><td>2 (interfaccia PU) 9999 (riconoscimento automatico)</td><td colspan="6">Arresto/proseguimento del funzionamento ①④</td></tr>
<tr><td>Altre impostazioni</td><td colspan="6">Arresto/proseguimento del funzionamento ①</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Errore di comunicazione sull'interfaccia RS485</td><td>2 (interfaccia PU)</td><td>Arresto/proseguimento del funzionamento ②</td><td colspan="2">Proseguimento del funzionamento</td><td>Arresto/proseguimento del funzionamento ②</td><td>—</td><td>Proseguimento del funzionamento</td></tr>
<tr><td>Altre impostazioni</td><td colspan="4">Proseguimento del funzionamento</td><td>Arresto/proseguimento del funzionamento ③</td><td>Proseguimento del funzionamento</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Errore di comunicazione sull'interfaccia USB</td><td>3 (interfaccia USB) 9999 (riconoscimento automatico)</td><td>Arresto/proseguimento del funzionamento ②</td><td colspan="2">Proseguimento del funzionamento</td><td>Arresto/proseguimento del funzionamento ②</td><td colspan="2">Proseguimento del funzionamento</td></tr>
<tr><td>Altre impostazioni</td><td colspan="6">Proseguimento del funzionamento</td></tr>
<tr><td>Errore dell'unità di comunicazione</td><td>—</td><td colspan="4">Proseguimento del funzionamento</td><td>Arresto/proseguimento del funzionamento ③</td><td>Proseguimento del funzionamento</td></tr>
</table>

Tab. 6-61: *Funzionamento in caso di allarme*

① La selezione può essere effettuata mediante il parametro 75 "Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU".

② La selezione può essere effettuata con il parametro 122 "Intervallo di tempo per comunicazione (interfaccia PU)" e il parametro 548 "Intervallo di tempo per comunicazione USB".

③ Il controllo avviene tramite l'opzione di comunicazione

④ In modalità Jog tramite PU, un errore di connessione della tastiera causa sempre un'interruzione del funzionamento. Il parametro 75 "Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU" permette di impostare l'emissione o meno del messaggio di errore E.PUE.

⑤ Se il parametro 550 è impostato a "2" (funzionamento tramite interfaccia PU dell'inverter) od a "9999" senza che sia installata un'opzione di comunicazione.

⑥ Se il parametro 550 è impostato a "0" (opzione di comunicazione abilitata) od a "9999" ed è installata un'unità di comunicazione.

Selezione dell'origine dei comandi nella modalità di funzionamento da rete (NET) (Pr. 338, Pr. 339)

L'inverter viene controllato mediante comandi operativi, che vengono usati come comandi di start e come comandi di selezione delle funzioni, e mediante comandi di velocità usati per l'impostazione della frequenza.

Nella modalità di funzionamento dalla rete (NET), i comandi vengono impartiti attraverso i morsetti esterni e attraverso la rete (interfaccia PU dell'inverter o opzione di comunicazione), come indicato nella tabella seguente:

<table>
<tr><th colspan="5" rowspan="2">Selezione dell'origine dei comandi</th><th colspan="2">Origine comandi operativi (Pr. 338)</th><th colspan="3">0: NET</th><th colspan="3">1: Esterna</th><th rowspan="2">Note</th></tr>
<tr><th colspan="2">Origine comandi di velocità (Pr. 339)</th><th>0: NET</th><th>1: Esterna</th><th>2: Esterna</th><th>0: NET</th><th>1: Esterna</th><th>2: Esterna</th></tr>
<tr><td colspan="5" rowspan="3">Impostazione fissa (corrispondente alla funzione del morsetto)</td><td colspan="2">Comando di frequenza dalla rete</td><td>NET</td><td>—</td><td>NET</td><td>NET</td><td>—</td><td>NET</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Ingresso 2</td><td>—</td><td>Esterna</td><td>—</td><td>—</td><td>Esterna</td><td>—</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Ingresso 4</td><td>—</td><td colspan="2">Esterna</td><td>—</td><td colspan="2">Esterna</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="14">Impostazioni variabili</td><td rowspan="14">Impostazioni dei parametri da 178 a 184</td><td>0</td><td>RL</td><td>Funzionamento a bassa velocità/azzeramento frequenza/stop-on-contact 0</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td><td rowspan="3">Pr. 59 = 0 (impostazione multivelocità)
Pr. 59 = 1, 2 (motopotenziometro digitale)
Pr. 270 = 1 (stop-on-contact 0)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>RM</td><td>Media velocità/decelerazione</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td></tr>
<tr><td>2</td><td>RH</td><td>Alta velocità/accelerazione</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td></tr>
<tr><td>3</td><td>RT</td><td>Selezione 2° funzione/ Stop-on-contact 1</td><td colspan="3">NET</td><td colspan="3">Esterna</td><td>Pr. 270 = 1 (stop-on-contact 1)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>AU</td><td>Selezione funzione morsetto 4</td><td>—</td><td colspan="2">Combinata</td><td>—</td><td colspan="2">Combinata</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>JOG</td><td>Funzionamento Jog</td><td colspan="3">—</td><td colspan="3">Esterna</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>OH</td><td>Relè termico esterno</td><td colspan="6">Esterna</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>REX</td><td>Selezione 15 velocità</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td><td>Pr. 59 = 0 (impostazione multivelocità)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>X10</td><td>Abilitazione funzionamento inverter</td><td colspan="6">Esterna</td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td>X12</td><td>Interblocco esterno funzionamento da PU</td><td colspan="6">Esterna</td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td>X14</td><td>Abilitazione controllo PID</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td><td>NET</td><td colspan="2">Esterna</td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>BRI</td><td>Segnale di freno aperto</td><td colspan="3">NET</td><td colspan="3">NET</td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td>X16</td><td>Selezione funzionamento PU/ esterno</td><td colspan="6">Esterna</td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td>X18</td><td>Selezione controllo V/f</td><td colspan="3">NET</td><td colspan="3">Esterna</td><td></td></tr>
</table>

Tab. 6-62: *Origine dei comandi operativi e di velocità (1)*

Selezione dell'origine dei comandi			Origine comandi operativi (Pr. 338)		0: NET			1: Esterna			Note
			Origine comandi di velocità (Pr. 339)		0: NET	1: Esterna	2: Esterna	0: NET	1: Esterna	2: Esterna	
Impostazioni variabili	Impostazioni dei parametri da 178 a 189	24	MRS	Blocco uscita	Combinata			Esterna			Pr. 79 ≠ 7
				Interblocco funzionamento da PU	Esterna						Pr. 79 = 7 (segnale X12 non assegnato)
		25	STOP	Selezione autoritenuta avvio	—			Esterna			
		60	STF	Segnale di avvio in marcia avanti	NET			Esterna			
		61	STR	Segnale di avvio in marcia indietro	NET			Esterna			
		62	RES	Ingresso RESET	Esterna						
		65	X65	Commutazione PU/NET	Esterna						
		66	X66	Commutazione funzionamento esterno/NET	Esterna						
		67	X67	Selezione tipo di comando	Esterna						

Tab. 6-62: *Origine dei comandi operativi e di velocità (2)*

Legenda:

Esterna:	L'origine del comando può essere solo un segnale esterno.
NET:	Il comando può provenire solo dalla rete.
Combinata:	Il comando può provenire da segnali esterni o dalla rete.
—:	Il comando non può provenire né da segnali esterni né dalla rete.

NOTE L'origine dei comandi può essere selezionata attraverso i parametri 550 e 551.

Se il parametro 77 è impostato a "2", i parametri 338 e 339 possono essere modificati anche durante il funzionamento dell'inverter. Tuttavia, i nuovi valori vengono applicati solo dopo l'arresto dell'inverter. Prima di allora rimangono attive le origini dei comandi operativi e di velocità selezionate in precedenza.

Selezione dell'origine dei comandi con il segnale X67

Nella modalità di funzionamento dalla rete (NET), l'origine dei comandi operativi e di velocità può essere selezionata con il segnale X67.

Per assegnare ad un morsetto d'ingresso il segnale X67, impostare uno dei parametri 178-184 a "67".

Se il segnale X67 è OFF, i comandi operativi e di velocità vengono impartiti attraverso i morsetti esterni.

Segnale X67	Origine dei comandi operativi	Origine dei comandi di velocità
Nessuna assegnazione del segnale	Secondo l'impostazione del Pr. 338	Secondo l'impostazione del Pr. 339
ON		
OFF	Il funzionamento può essere controllato solo attraverso i morsetti esterni	

Tab. 6-63: *Selezione dell'origine dei comandi con il segnale X67*

NOTE

Lo stato del segnale X67 viene rilevato solo durante un arresto. Se lo stato del segnale viene modificato durante il funzionamento, il nuovo stato verrà rilevato solo all'arresto successivo.

Se il segnale X67 è OFF, l'inverter non può essere resettato attraverso la rete.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.19 Impostazione e uso della comunicazione seriale

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Comunicazione mediante interfaccia PU	Impostazioni di base per il funzionamento in modalità di comunicazione (connettore PU)	Pr. 117–Pr. 124	6.19.2
	Impostazioni per rete Modbus-RTU	Pr. 117, Pr. 118, Pr. 120, Pr. 122, Pr. 343, Pr. 502 Pr. 549	6.19.5
Limitazioni alla scrittura dei parametri in modalità di comunicazione	Selezione E²PROM	Pr. 342	6.19.3
Comunicazione mediante interfaccia USB (FR-Configurator)	Interfaccia USB	Pr. 547, Pr. 548	6.19.6

6.19.1 Collegamento e configurazione connettore PU

Il connettore per la tastiera di programmazione (interfaccia PU) permette la comunicazione tra l'inverter e un PC o altre unità. Collegando l'interfaccia PU ad un PC, ad una tastiera di programmazione od ad un altro dispositivo con un cavo di comunicazione, è possibile controllare l'inverter con un programma applicativo, leggere o scrivere i parametri ed eseguire varie funzioni di visualizzazione e monitoraggio.

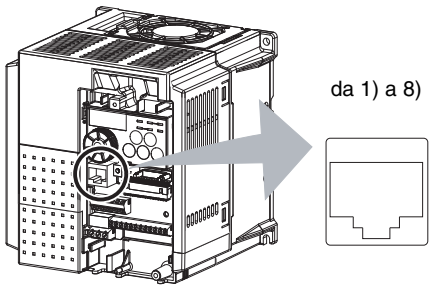


Fig. 6-108:
Disposizione dei pins nel connettore per la tastiera di programmazione (interfaccia PU)

I001935E

N. Pin	Nome	Descrizione
1)	SG	Terra (collegato al morsetto 5)
2)	—	Alimentazione tastiera
3)	RDA	Ricezione dati +
4)	SDB	Trasmissione dati –
5)	SDA	Trasmissione dati +
6)	RDB	Ricezione dati –
7)	SG	Terra (collegato al morsetto 5)
8)	—	Alimentazione tastiera

Tab. 6-64: *Interfaccia PU (descrizione PINS)*

NOTE

I pins 2) e 8) forniscono l'alimentazione per la tastiera di programmazione. Non utilizzarli per il collegamento di un'interfaccia RS485.

Il connettore non può essere collegato a schede di rete, schede fax-modem o prese telefoniche modulari. Un tale collegamento potrebbe danneggiare l'inverter.

Configurazione e cablaggio del sistema

- Collegamento della tastiera di programmazione all'inverter

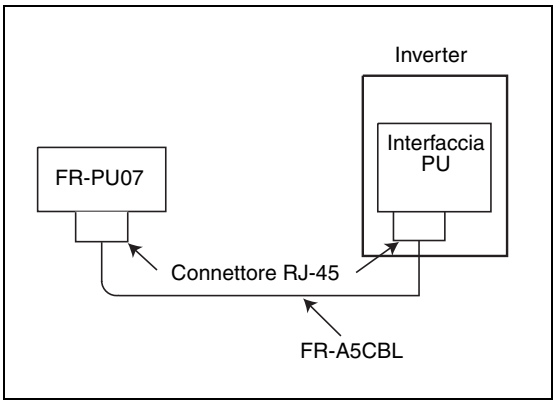


Fig. 6-109:
Collegamento della tastiera di programmazione all'interfaccia PU

I001829E

- Collegamento di un computer esterno a un singolo inverter

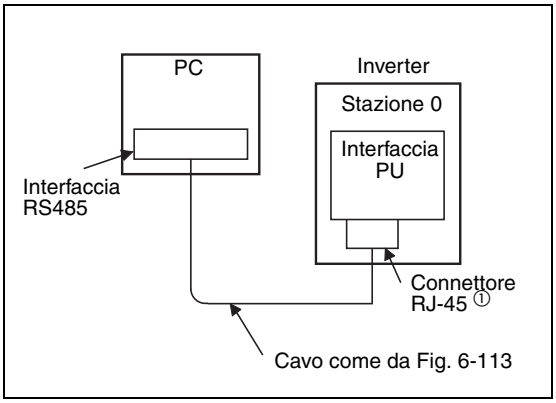


Fig. 6-110:
Collegamento di un PC con interfaccia RS485 all'interfaccia PU

I001211E

① I pins 2) e 8) forniscono l'alimentazione per la tastiera di programmazione. Non utilizzarli per questo collegamento.

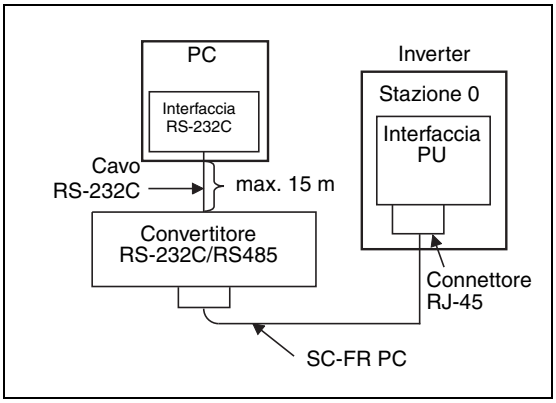


Fig. 6-111:
Collegamento di un PC con interfaccia RS-232 all'interfaccia PU

I001212E

● Collegamento di un computer esterno a più inverter

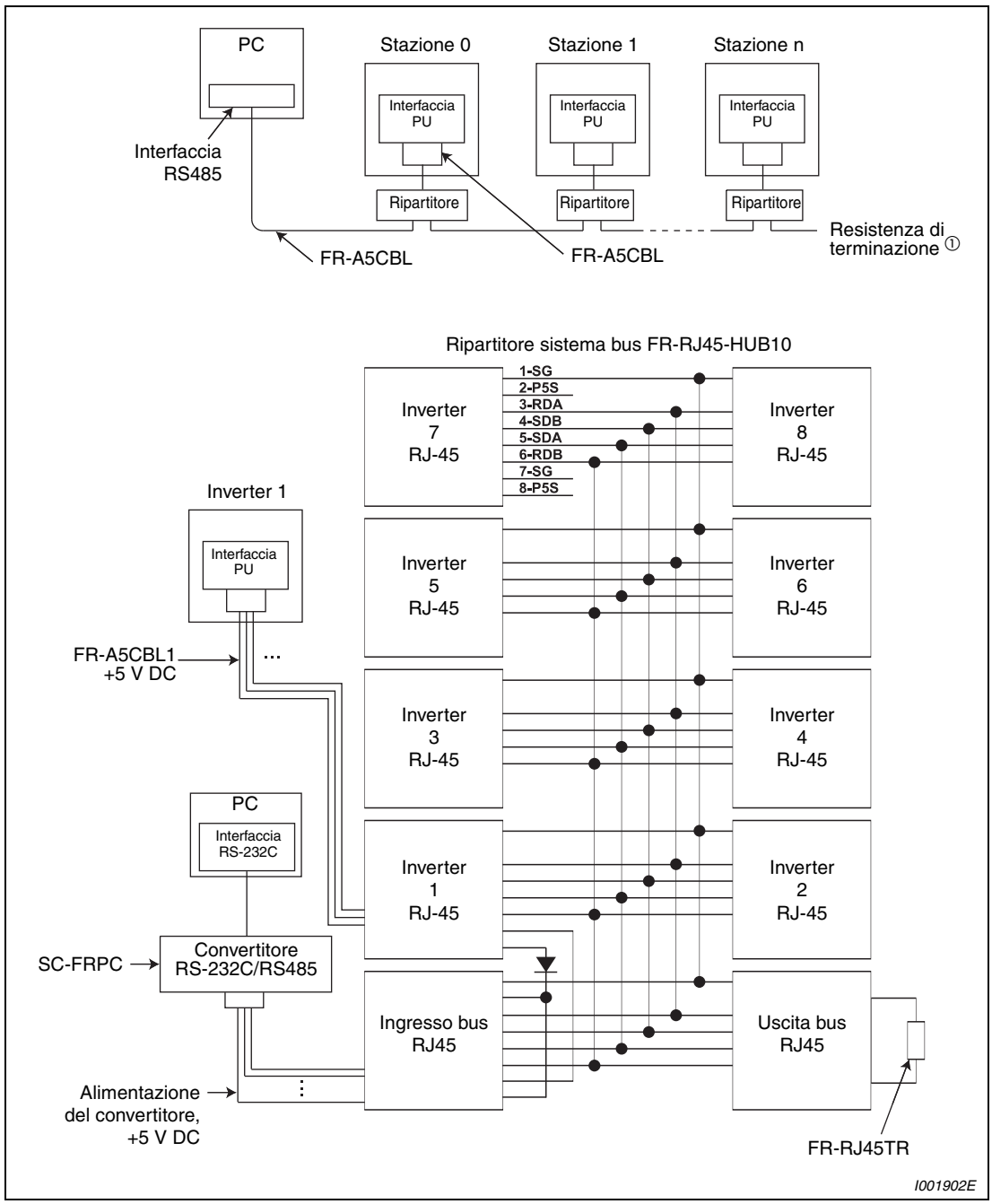


Fig. 6-112: *Collegamento con più inverter*

① A seconda della velocità di trasmissione e della lunghezza dei cavi, si possono verificare fenomeni di riflessione nelle linee. Se le riflessioni causano disturbi nella trasmissione dei dati, chiudere la linea con una resistenza di terminazione. Se il collegamento è effettuato tramite l'interfaccia PU, utilizzare un ripartitore. La resistenza di terminazione deve essere collegata solo all'ultimo inverter (valore resistenza di terminazione: 100 Ω).

Collegamento di un computer mediante l'interfaccia RS485

- Cablaggio di un computer esterno e un singolo inverter

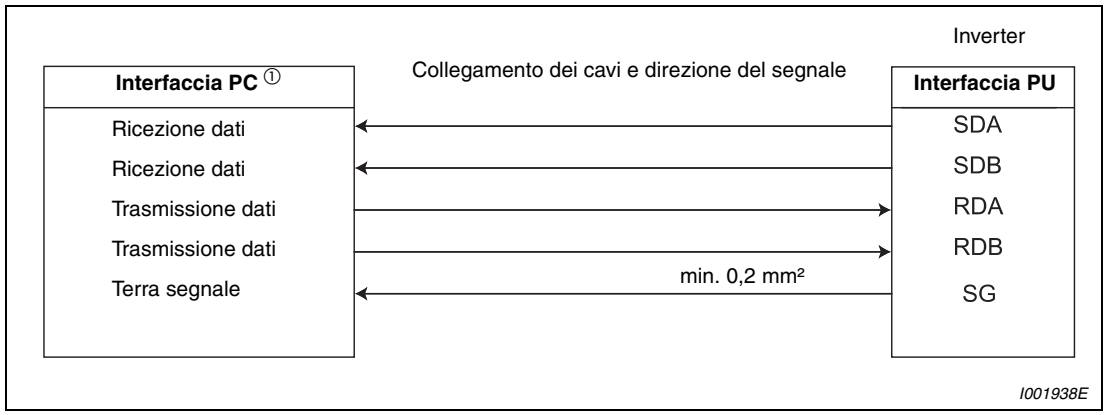


Fig. 6-113: *Cablaggio di un computer e un inverter*

- Cablaggio di un computer esterno e più inverter

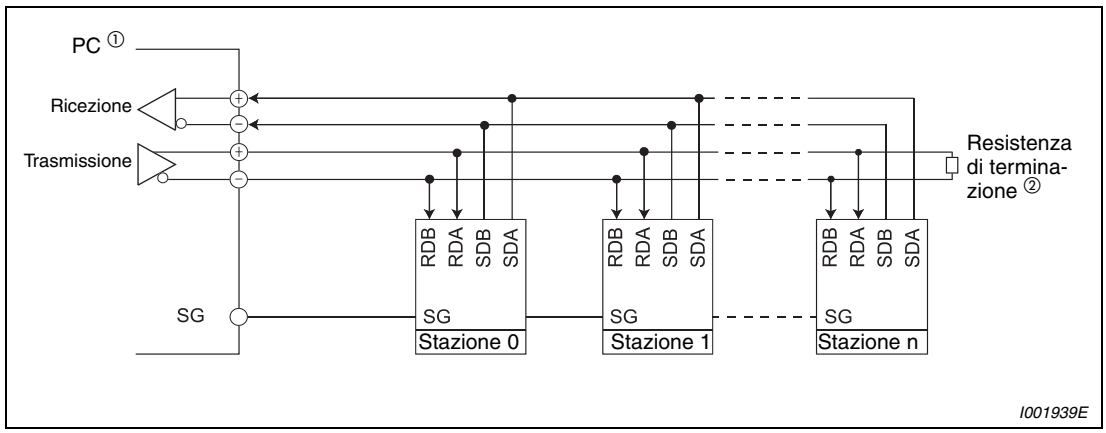


Fig. 6-114: *Collegamento con più inverter*

① Eseguire i collegamenti attenendosi alle istruzioni d'uso del PC. Si osservi che la disposizione dei pins del connettore d'interfaccia dipende dal PC utilizzato.

② A seconda della velocità di trasmissione e della lunghezza dei cavi, si possono verificare fenomeni di riflessione nelle linee. Se le riflessioni causano disturbi nella trasmissione dei dati, chiudere la linea con una resistenza di terminazione. Se il collegamento è effettuato tramite l'interfaccia PU, utilizzare un ripartitore.
La resistenza di terminazione deve essere collegata solo all'ultimo inverter (valore resistenza di terminazione: 100 Ω).

NOTE I pins 2) e 8) del cavo FR-A5CBL non possono essere utilizzati (vedere anche a pag. 6-221).

Collegamento a due fili

Per eseguire un collegamento a 2 fili tra il PC e l'inverter, connettere i segnali come segue:

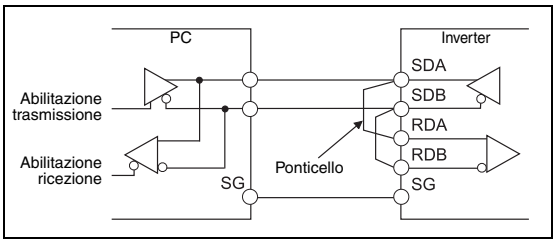


Fig. 6-115:
Collegamento a due fili

I001833E

NOTE

Scrivere un programma che blocchi l'invio dei dati quando il PC non trasmette (stato di ricezione) e disabiliti la ricezione durante l'invio, in modo che il PC non riceva gli stessi dati che trasmette.

Limitare il più possibile la lunghezza del ponticello.

6.19.2 Impostazioni di base per il funzionamento in modalità di comunicazione (Pr. 117 a Pr. 120, Pr. 123, Pr. 124, Pr. 549)

Questi parametri permettono di impostare la modalità di comunicazione dell'interfaccia PU.

- Il protocollo degli inverter Mitsubishi o il protocollo Modbus-RTU possono essere utilizzati per l'impostazione dei parametri, il monitoraggio e il comando dell'inverter.
- Per abilitare la comunicazione tra l'inverter e il PC, occorre per prima cosa configurare le caratteristiche di base della comunicazione. Se non si esegue questa preparazione iniziale, o se vengono impostate le caratteristiche sbagliate, la comunicazione non può essere stabilita.

Parametri per la comunicazione mediante l'interfaccia PU

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
117	Numero stazione PU	0	0–31 (0–247) ①	Impostazione del numero di stazione quando più inverter sono collegati a uno stesso PC	
118	Velocità di trasmissione PU	192	48/96/ 192/384	La velocità di trasmissione è data dal valore indicato × 100. (Es.: il valore 192 corrisponde a una velocità di trasmissione di 19200 Baud).	
119	Lunghezza bit di stop / lunghezza dati (interfaccia PU)	1		Lunghezza bit di stop	Lunghezza dati
			0	1 bit	8 bit
			1	2 bit	
			10	1 bit	7 bit
			11	2 bit	
120	Controllo di parità interfaccia PU	2	0	Senza controllo di parità	
			1	Controllo di parità dispari	
			2	Controllo di parità pari	
123	Tempo di attesa comunicazione PU	9999	0–150 ms	Impostazione del tempo di attesa tra la trasmissione dati all'inverter e la risposta.	
			9999	Impostazione tramite i dati della comunicazione	
124	Controllo CR/LF (PU)	1	0	Senza CR/LF	
			1	Con CR	
			2	Con CR/LF	
549	Selezione protocollo	0	0	Protocollo inverter Mitsubishi per l'utilizzo degli inverter con un PC (computer link)	
			1	Protocollo Modbus-RTU	

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① Se il Pr. 549 è impostato a "1" (protocollo Modbus-RTU), viene applicato l'intervallo di valori visualizzato tra parentesi.

NOTA Dopo l'impostazione dei parametri, resettare sempre l'inverter. Diversamente, le modifiche apportate ai parametri non verranno applicate e non sarà possibile eseguire la trasmissione dei dati.

Funzionamento in caso di errore di comunicazione (Pr. 121, Pr. 122, Pr. 502)

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione			
121	Numero dei tentativi di comunicazione PU	1	0–10	Impostazione del numero dei tentativi di ripetizione in caso di errori di trasmissione Se la frequenza degli errori supera il valore impostato, l'inverter si arresta secondo l'impostazione del Pr. 502 con un allarme (solo se è selezionato il protocollo Mitsubishi per l'utilizzo dell'inverter con un PC)			
			9999	In caso di errori, l'inverter non si arresta automaticamente.			
122	Intervallo di tempo per comunicazione (interfaccia PU)	0	0	La comunicazione RS485 è abilitata. Durante la commutazione della modalità di funzionamento si verifica un errore di comunicazione (E.PUE).			
			0,1 – 999,8 s	Impostazione dell'intervallo di controllo del tempo di comunicazione. Se durante l'intervallo impostato non avviene nessuna trasmissione di dati, viene generato un messaggio di errore (secondo l'impostazione del Pr. 502).			
			9999	Nessun controllo di comunicazione (monitoraggio errori di connessione)			
502	Selezione modalità di arresto dopo errore di comunicazione	0	0/3	**In caso di errore**	**Messaggio**	**Emissione di un allarme**	**Dopo la correzione dell'errore**
				Rallentamento per inerzia fino all'arresto.	E.PUE	Sì	Arresto (E.PUE)
			1	Decelerazione fino all'arresto.	E.PUE anche dopo l'arresto.	L'allarme permane anche dopo l'arresto.	Arresto (E.PUE)
			2	Decelerazione fino all'arresto.	E.PUE anche dopo l'arresto.	No	Riavvio automatico

Parametri correlati		Vedere la sezione
7	Tempo di accelerazione	6.7.1
8	Tempo di decelerazione	6.7.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0". Il parametro può essere sempre impostato se è installata un'unità di comunicazione (vedere la sezione 6.17.4).

Numero dei tentativi di comunicazione PU (Pr. 121)

Impostare il numero dei tentativi di comunicazione consentiti in caso di errore di ricezione dei dati nel Pr. 121 (interfaccia PU) (vedere anche la sezione "Codici di errore" a pagina 6-239).

Se l'errore di ricezione dei dati si verifica più volte e supera il numero dei tentativi di comunicazione consentiti, viene emesso il messaggio di errore E.PUE e il motore si arresta in base all'impostazione del Pr. 502.

Se il parametro è impostato a "9999", al superamento dei tentativi di comunicazione consentiti l'inverter non si arresta, ma viene emesso un segnale di avvertimento. Per assegnare ad un morsetto il segnale LF, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "98" (logica positiva) od a "198" (logica negativa).

Esempi ▽ Comunicazione mediante l'interfaccia PU con diverse impostazioni del parametro 121

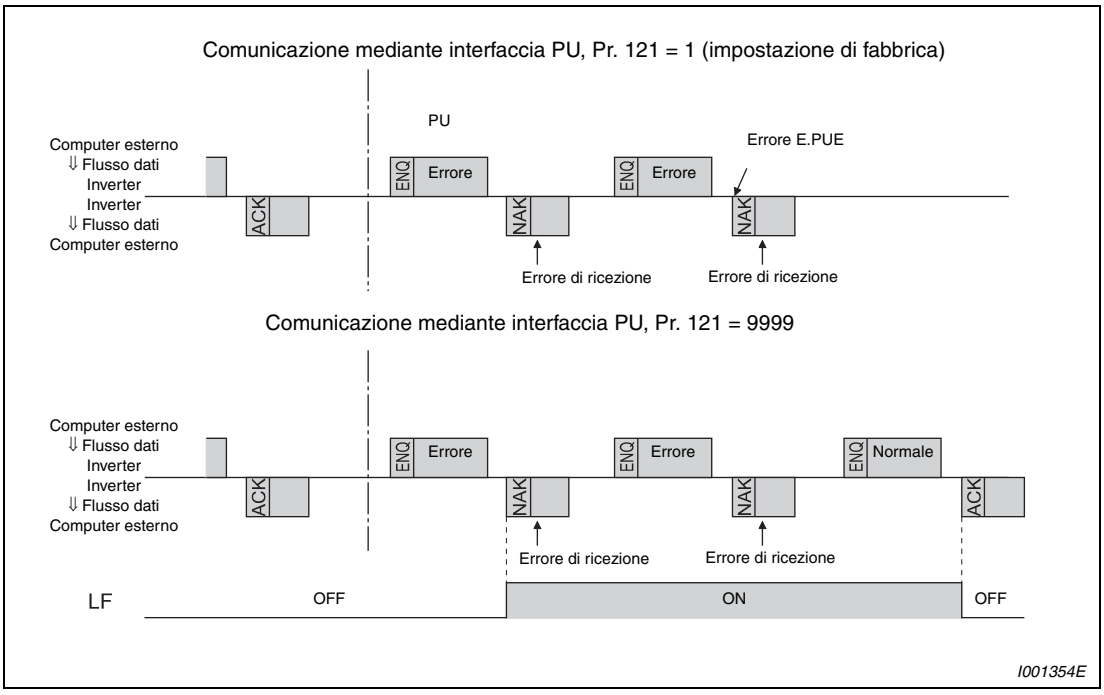


Fig. 6-116: *Errore di trasmissione dei dati*

△

NOTA L'impostazione del parametro 121 ha effetto solo se è selezionato il protocollo Mitsubishi per l'utilizzo dell'inverter con un PC. Non ha effetto se è selezionato il protocollo Modbus-RTU.

Rilevamento della perdita di segnale (Pr. 122)

Se tra il computer esterno e l'inverter viene rilevata una perdita di segnale (interruzione della comunicazione), viene emesso un messaggio di errore (E.PUE) e l'inverter si disattiva in base all'impostazione del parametro 502.

Se il parametro è impostato a "9999", le perdite di segnale non vengono rilevate.

Se il parametro è impostato a "0", la comunicazione attraverso l'interfaccia RS485 è abilitata. Se tuttavia si cambia la modalità di funzionamento (impostazione di fabbrica: funzionamento NET) viene emesso l'allarme "E.PUE".

Il controllo della perdita di segnale viene eseguito se il parametro è impostato in un range compreso tra 0,1 s e 999,8 s. A tale scopo è necessario che il computer trasmetta dei dati entro l'intervallo di comunicazione impostato (per i codici di controllo relativi al protocollo Mitsubishi per l'uso dell'inverter con un PC vedere a pagina 6-237, per quelli relativi al protocollo Modbus-RTU vedere a pagina 6-253). Ai fini del monitoraggio della perdita di segnale (azzeramento del contatore di controllo della comunicazione), il numero di stazione dei dati inviati dall'unità master non è rilevante.

Il rilevamento della perdita di segnale avviene al primo tentativo di comunicazione nella modalità di controllo selezionata (impostazione iniziale: funzionamento NET).

Esempio ▽ Comunicazione mediante interfaccia PU, Pr. 122 = 0,1–999,8 s

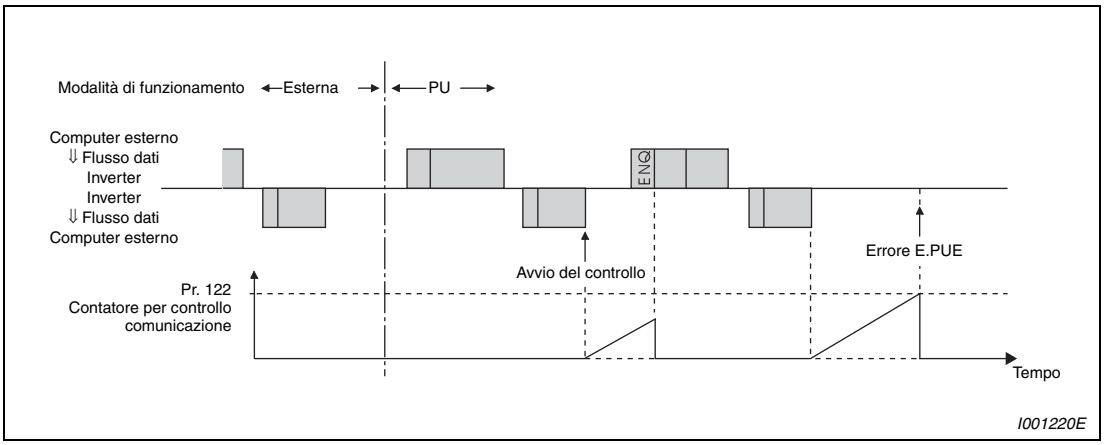


Fig. 6-117: *Rilevamento della perdita di segnale*

△

NOTE

Per evitare disturbi, definire l'intervallo di tempo consentito per la comunicazione e abilitare il funzionamento dell'inverter solo dopo tale intervallo.

Lo scambio di dati non avviene automaticamente, ma solo in seguito ad una richiesta di comunicazione del computer esterno. L'inverter non può essere arrestato se la trasmissione dei dati viene interrotta durante il funzionamento, ad esempio a causa di un disturbo. Alla scadenza dell'intervallo di tempo consentito, l'inverter si arresta con un allarme (E.PUE). Per spegnere l'uscita dell'inverter è possibile attivare il segnale RESET oppure disinserire l'alimentazione.

Le interruzioni della trasmissione dati che sono causate ad es. da un guasto del cavo di segnale, da un guasto del computer, ecc. non possono essere rilevate dall'inverter.

Selezione della modalità di arresto dopo un errore di comunicazione (Pr. 502)

È possibile selezionare la modalità di arresto da utilizzare quando la frequenza degli errori supera il numero di tentativi di comunicazione consentiti (solo se è selezionato il protocollo Mitsubishi per l'uso dell'inverter con un PC) o quando viene rilevata una perdita di segnale.

Pr. 502	Effetto	Messaggio	Emissione di un allarme
0 (impostazione di fabbrica)	Rallentamento per inerzia fino all'arresto.	E.PUE	Sì
1	Decelerazione fino all'arresto.	E.PUE anche dopo l'arresto.	L'allarme permane anche dopo l'arresto.
2			No
3	Uguale all'impostazione "0".		

Tab. 6-65: *Modalità di arresto in caso di errore di comunicazione*

Pr. 502	Effetto	Messaggio	Emissione di un allarme
0 (impostazione di fabbrica)	L'inverter rimane fermo	E.PUE	L'allarme permane
1			
2	Riavvio automatico	Display normale	No
3	Uguale all'impostazione "0".		

Tab. 6-66: *Funzionamento dopo la correzione dell'errore*

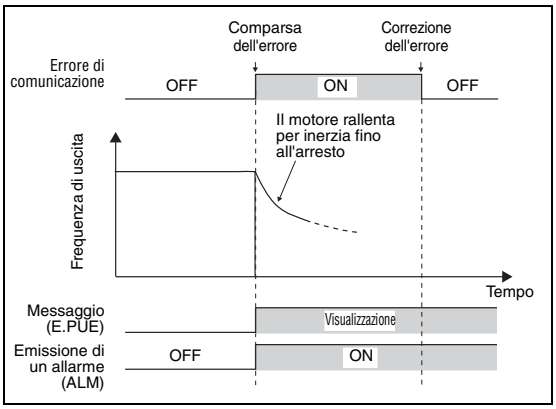


Fig. 6-118:
Funzionamento con Pr. 502 = "0" (impostazione di fabbrica) o "3"

I001834E

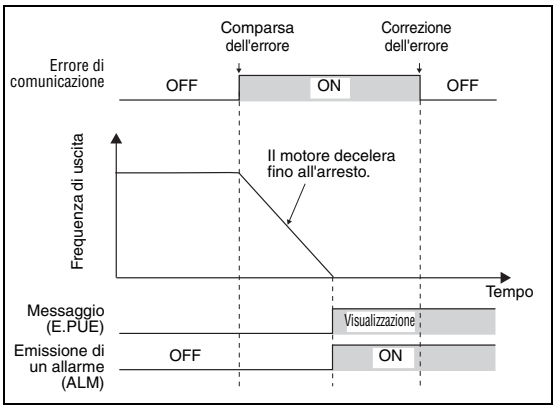


Fig. 6-119:
Funzionamento con Pr. 502 = "1"

I001835E

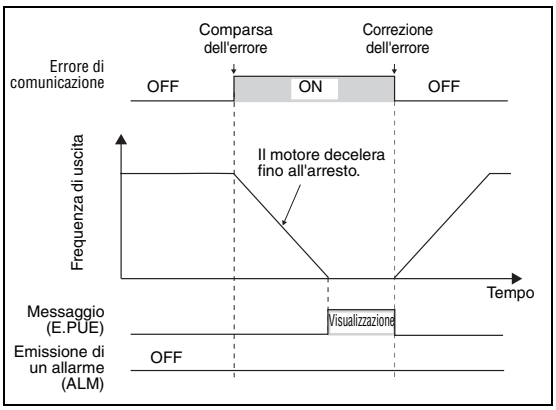


Fig. 6-120:
Funzionamento con Pr. 502 = "2"

I001836E

NOTE

L'allarme può essere emesso attraverso i contatti ABC o attraverso un'uscita a bit.

Se è selezionata un'uscita allarmi, la definizione dell'errore viene memorizzata nello storico allarmi. Se non è definita un'uscita allarmi, l'errore viene registrato temporaneamente nello storico allarmi ma non viene memorizzato. Dopo la correzione dell'errore, il display viene resettato e lo storico allarmi mostra l'allarme precedente.

Se il parametro 502 è impostato a "1" o "2", il tempo di decelerazione viene definito con i criteri abituali (ad es. Pr. 8, Pr. 44, Pr. 45). Il tempo di accelerazione al riavvio automatico viene definito dai parametri abituali (ad es. Pr. 7, Pr. 44).

Se il parametro 502 è impostato a "2", il comando di funzionamento o di velocità utilizzato al riavvio corrisponde al comando presente prima della comparsa dell'errore.

Se il parametro 502 è impostato a "2" e insorge un errore di trasmissione che viene corretto durante la fase di decelerazione, al riavvio l'inverter accelera fino al valore di set-point precedentemente impostato.

6.19.3 Selezione E²PROM (Pr. 342)

I parametri trasmessi all'interfaccia di comunicazione RS485 attraverso l'interfaccia PU, l'interfaccia USB o l'opzione di comunicazione opzionale possono essere memorizzati nella E²PROM. Se i parametri vengono modificati spesso, impostare il parametro 342 a "1" (scrittura nella RAM), poiché la capacità di memorizzazione della E²PROM è limitata.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
342	Selezione E²PROM	0	0	I parametri trasmessi in modalità di comunicazione vengono memorizzati nella E²PROM e nella RAM.
			1	I parametri trasmessi in modalità di comunicazione vengono memorizzati nella RAM.

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0". Il parametro può essere sempre impostato se è installata un'unità di comunicazione opzionale (vedere la sezione 6.17.4).

NOTA Se è impostata la scrittura nella RAM, allo spegnimento dell'inverter i valori modificati verranno cancellati. All'accensione successiva, saranno applicati i valori memorizzati nella E²PROM.

6.19.4 Protocollo Mitsubishi (comunicazione seriale)

Il protocollo Mitsubishi per l'utilizzo degli inverter con un PC permette di eseguire l'impostazione dei parametri, le funzioni di monitoraggio e altre operazioni attraverso l'interfaccia PU.

Caratteristiche della comunicazione

Specifica		Descrizione	Parametri
Protocollo di trasmissione		Protocollo Mitsubishi (collegamento a PC)	Pr. 549
Standard		EIA-485 (RS485)	—
Numero di inverter		1 : N (max. 32 inverter), numeri di stazione: 0–31	Pr. 117
Velocità di trasmissione	Interfaccia PU	4800/9600/19200/38400 Baud	Pr. 118
Sistema di controllo		Asincrono	—
Sistema di comunicazione		Half-duplex	—
Comunicazione	Set di caratteri	ASCII 7 o 8 bit	Pr. 119
	Bit di start	1 bit	—
	Lunghezza bit di stop	1 o 2 bit	Pr. 119
	Controllo di parità	Attivo (pari/dispari)/non attivo	Pr. 120
	Controllo errori	Somma di controllo (checksum)	—
	Segnale di fine	CR/LF	Pr. 124
Tempo di attesa		Attivo/non attivo	Pr. 123

Tab. 6-67: *Caratteristiche della comunicazione*

Protocollo di comunicazione

Lo scambio di dati tra il computer esterno e l'inverter si svolge secondo il seguente schema:

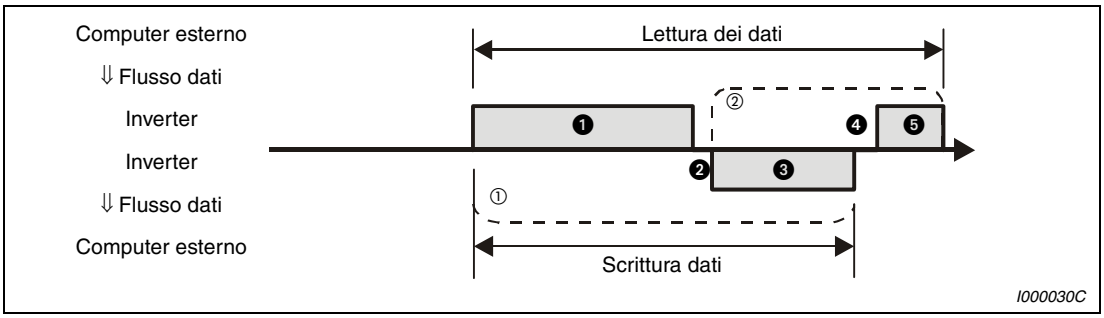


Fig. 6-121: *Schema dello scambio di dati*

① Se a causa di un errore si rende necessario un nuovo tentativo, il programma applicativo deve rendere possibile un nuovo scambio di dati automatico. Se il numero di tentativi di comunicazione supera il valore massimo consentito, l'inverter si arresta con un allarme.

② Se i dati ricevuti contengono errori, l'inverter restituisce al computer esterno i dati di risposta corrispondenti ❸. Se il numero di trasmissioni difettose consecutive supera il valore massimo consentito, l'inverter si arresta con un allarme.

Comunicazione e tipi di formato dei dati

I dati vengono elaborati in formato esadecimale. Durante lo scambio tra computer esterno e inverter, i dati vengono automaticamente convertiti in formato ASCII. La tabella seguente mostra i diversi tipi di formato, designati con le lettere A-F. Per informazioni più dettagliate sui formati si veda la sezione successiva.

N.	Funzionamento		Istruzione operativa	Comando di frequenza	Scrittura parametri	Reset inverter	Funzione monitor	Lettura parametri
❶	La richiesta di comunicazione viene inviata all'inverter in base al programma applicativo		A1	A A2 ③	A A2 ③	A	B	B
❷	L'inverter trasmette dati solo se riceve una richiesta.		Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì
❸	L'inverter invia dati di risposta; viene controllata la presenza di errori nei dati❶	Senza errori ① (richiesta accettata)	C	C	C	C ②	E E1 E2 ③	E E2 ③
		Con errori (richiesta respinta)	D	D	D	D ②	D	D
❹	Ritardo dovuto al tempo di elaborazione del computer esterno		10 ms o superiore					
❺	Il computer risponde ai dati di risposta ❸; viene controllata la presenza di errori nei dati di risposta ❸	Senza errori ① (nessuna elaborazione)	Non attivo	Non attivo	Non attivo	Non attivo	Non attivo (C)	Non attivo (C)
		Con errori (l'inverter invia nuovi dati di risposta ❸)	Non attivo	Non attivo	Non attivo	Non attivo	F	F

Tab. 6-68: *Comunicazione e formato dei dati*

① Dopo l'accettazione dei dati senza errori (ACK) trascorrono almeno 10 ms prima della risposta dell'inverter (pag. 6-239).

② È possibile selezionare la risposta dell'inverter ad una richiesta di reset (pag. 6-243, Tab. 6-73).

③ Si presume che il parametro 37 sia impostato ad un valore tra 0,01 e 9998 e sia selezionato il formato dei dati A2 o E2 con l'impostazione "01" nel codice di istruzione HFF. Per la lettura e la scrittura del parametro 37, il formato dei dati è sempre A2 o E2.

● Scrittura dei dati

Richiesta di comunicazione per lo scambio di dati dal computer esterno all'inverter

Formato	Numero di caratteri														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	ENQ ①	Numero stazione inverter ②		Codice di istruzione		Tempo di attesa ③	Dati				Checksum		④		
A1	ENQ ①	Numero stazione inverter ②		Codice di istruzione		Tempo di attesa ③	Dati			Checksum	④				
A2	ENQ ①	Numero stazione inverter ②		Codice di istruzione		Tempo di attesa ③	Dati						Checksum		④

Dati di risposta inviati dall'inverter al computer esterno (senza errori)

Formato	Numero di caratteri			
	1	2	3	4
C	ACK ①	Numero stazione inverter ②		④

Dati di risposta inviati dall'inverter al computer esterno (con errori)

Formato	Numero di caratteri				
	1	2	3	4	5
D	NAK ①	Numero stazione inverter ②		Codice di allar-me	④

① Codice di controllo (vedere la Tab. 6-69)

② Specificare il numero di stazione dell'inverter come carattere esadecimale tra H00 e H1F (stazioni 0 e 31).

③ Se il parametro 123 o 337 (tempo di attesa per la risposta) hanno un valore diverso da "9999", nel formato dei dati della richiesta di comunicazione per lo scambio di dati non può essere specificato un tempo di attesa. Il numero dei caratteri si riduce perciò di 1.

④ Codici CR e LF
Durante la trasmissione dei dati dal computer esterno all'inverter, a seconda del tipo di computer vengono aggiunti automaticamente, alla fine di ogni gruppo di dati, i codici di fine riga CR o LF. È necessario perciò impostare l'uso di codici corrispondenti anche durante la trasmissione dati dall'inverter al computer. I codici CR e LF possono essere attivati o disattivati mediante il parametro 124.

● Lettura dei dati

Richiesta di comunicazione per lo scambio di dati dal computer esterno all'inverter

Formato	Numero di caratteri								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	ENQ ①	Numero stazione inverter ②		Codice di istruzione		Tempo di attesa ③	Checksum		④

Dati di risposta inviati dall'inverter al computer esterno (senza errori)

Formato	Numero di caratteri												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E	STX ①	Numero stazione inverter ②		Lettura dei dati				ETX ①	Checksum		④		
E1	STX ①	Numero stazione inverter ②		Lettura dei dati		ETX ①	Checksum		④				
E2	STX ①	Numero stazione inverter ②		Lettura dei dati						ETX ①	Checksum		④

Dati di risposta inviati dall'inverter al computer esterno (con errori)

Formato	Numero di caratteri				
	1	2	3	4	5
D	NAK ①	Numero stazione inverter ②		Codice di allarme	④

Dati trasmessi dal computer esterno all'inverter

Formato	Numero di caratteri			
	1	2	3	4
C (nessun errore rilevato)	ACK ①	Numero stazione inverter ②		④
F (errori rilevati)	NAK ①	Numero stazione inverter ②		④

① Codice di controllo (vedere la Tab. 6-69)

① Specificare il numero di stazione dell'inverter come carattere esadecimale tra H00 e H1F (stazioni 0 e 31).

② Se il parametro 123 o 337 (tempo di attesa per la risposta) hanno un valore diverso da "9999", nel formato dei dati della richiesta di comunicazione per lo scambio di dati non può essere specificato un tempo di attesa. Il numero dei caratteri si riduce perciò di 1.

③ Codici CR e LF
Durante la trasmissione dei dati dal computer esterno all'inverter, a seconda del tipo di computer vengono aggiunti automaticamente, alla fine di ogni gruppo di dati, i codici di fine riga CR o LF. È necessario perciò impostare l'uso di codici corrispondenti anche durante la trasmissione dati dall'inverter al computer. I codici CR e LF possono essere attivati o disattivati mediante il parametro 124.

Dati

- Codici di controllo

Segnale	Codice ASCII	Nome
STX	H02	Inizio testo (inizio dati)
ETX	H03	Fine testo (fine dati)
ENQ	H05	Richiesta (di scambio dati)
ACK	H06	Conferma (nessun errore rilevato)
LF	H0A	Avanzamento riga
CR	H0D	Ritorno a capo
NAK	H15	Conferma negativa (errori rilevati)

Tab. 6-69: *Codici di controllo*

- Numero di stazione dell'inverter
  Specificare il numero di stazione dell'inverter che comunica con il computer.
  Il numero di stazione deve essere indicato come carattere esadecimale tra H00 e H1F (stazioni 0 e 31).
- Codice di istruzione
  Il codice di istruzione stabilisce il tipo di richiesta da elaborare (es. funzionamento, monitoraggio, ecc.) inviata dal computer all'inverter. In questo modo, specificando il codice di istruzione appropriato è possibile controllare e monitorare l'inverter in vari modi (per maggiori informazioni, vedere l'appendice).
- Dati
  I dati contengono i valori di frequenza, i parametri, ecc. che vengono trasmessi da e verso l'inverter. La definizione e l'intervallo di valori dei dati vengono stabiliti in base al codice di istruzione (per maggiori informazioni, vedere l'appendice).
- Tempo di attesa
  Impostare il tempo di attesa che può trascorrere tra la ricezione dei dati dal computer esterno all'inverter e la trasmissione dei dati di risposta. Impostare il tempo di attesa in base al tempo di risposta del computer esterno tra 0 e 150 ms, in incrementi di 10 ms (ad es. 1 = 10 ms, 2 = 20 ms).

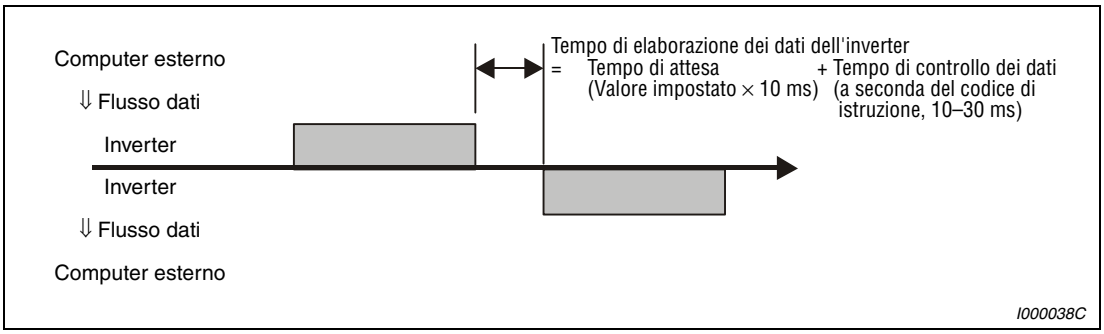

Computer esterno
⇓ Flusso dati
Inverter
Inverter
⇓ Flusso dati
Computer esterno
Tempo di elaborazione dei dati dell'inverter
= Tempo di attesa (Valore impostato × 10 ms)
+ Tempo di controllo dei dati (a seconda del codice di istruzione, 10–30 ms)
I000038C

Fig. 6-122: *Impostazione del tempo di attesa*

NOTE

Se il parametro 123 (tempo di attesa comunicazione PU) ha un valore diverso da "9999", nel formato dei dati della richiesta di comunicazione per lo scambio di dati non può essere specificato un tempo di attesa. Il numero dei caratteri si riduce perciò di 1.

Il tempo di attesa dipende dal codice di istruzione (pag. 6-240).

- Codice di checksum
  Il codice di checksum è un codice ASCII di due caratteri (esadecimali) che rappresenta il byte inferiore (8 bit) della somma (binaria) risultante dai dati ASCII controllati.

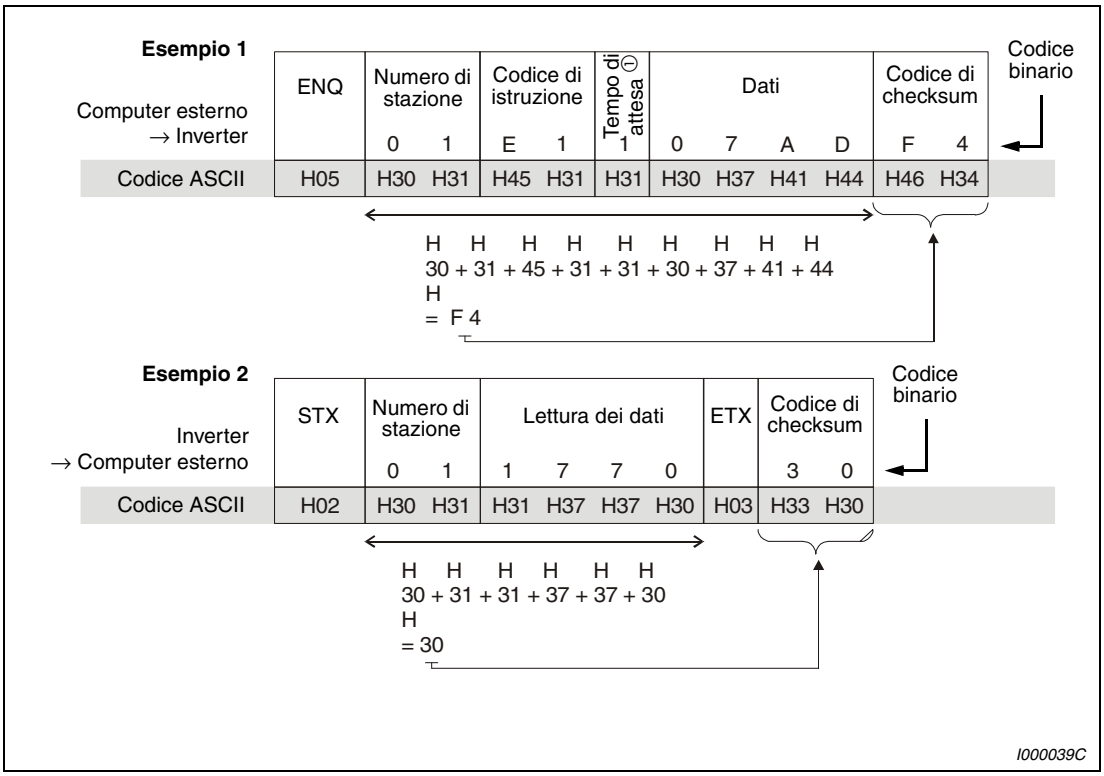

Esempio 1
Computer esterno → Inverter
ENQ
Numero di stazione
Codice di istruzione
Tempo di attesa ①
Dati
Codice di checksum
Codice binario
0 1 E 1 1 0 7 A D F 4
Codice ASCII
H05 H30 H31 H45 H31 H31 H30 H37 H41 H44 H46 H34
H H H H H H H H H
30 + 31 + 45 + 31 + 31 + 30 + 37 + 41 + 44
H
= F 4
Esempio 2
Inverter → Computer esterno
STX
Numero di stazione
Lettura dei dati
ETX
Codice di checksum
Codice binario
0 1 1 7 7 0 3 0
Codice ASCII
H02 H30 H31 H31 H37 H37 H30 H03 H33 H30
H H H H H H
30 + 31 + 31 + 37 + 37 + 30
H
= 30
I000039C

Fig. 6-123: *Codice della somma di controllo/checksum (esempi)*

① Se il parametro 123 (tempo di attesa comunicazione PU) ha un valore diverso da "9999", nel formato dei dati della richiesta di comunicazione per lo scambio di dati non può essere specificato un tempo di attesa. Il numero dei caratteri si riduce perciò di 1.

- Codice di errore
  Se i dati ricevuti dall'inverter contengono un errore, la definizione dell'errore viene restituita al computer esterno insieme al codice NAK.

Codice di errore	Significato	Descrizione	Comportamento dell'inverter
H0	Errore NAK nel computer esterno	Il numero degli errori consecutivi rilevati nei dati della richiesta di comunicazione del computer supera il numero massimo dei tentativi di ripetizione consentiti.	Quando la frequenza degli errori supera il numero dei tentativi di comunicazione consentiti, l'inverter si arresta con un allarme (E.PUE).
H1	Errore di parità	Il risultato del controllo di parità non corrisponde alla parità impostata.	
H2	Errore di checksum	Il codice di checksum del computer esterno non corrisponde ai dati ricevuti dall'inverter.	
H3	Errore di protocollo	Il protocollo dei dati ricevuti dall'inverter è errato, la ricezione dei dati non si è conclusa entro il tempo prestabilito o i codici CR e LF non corrispondono all'impostazione del parametro.	
H4	Errore lunghezza dati	La lunghezza del bit di stop è diversa da quella impostata nell'inizializzazione.	
H5	Overflow dei dati	Il computer esterno ha inviato nuovi dati prima che l'inverter avesse terminato la ricezione di quelli precedenti.	
H6	—	—	—
H7	Carattere non valido	Il carattere ricevuto non è valido (è diverso da 0-9, A-F o dal codice di controllo)	L'inverter non accetta i dati ricevuti ma non si arresta.
H8	—	—	—
H9	—	—	—
HA	Errore nella modalità di funzionamento	Si è cercato di scrivere un parametro in una modalità diversa da quella di funzionamento con PC, senza specificare la modalità di controllo oppure durante il funzionamento dell'inverter.	L'inverter non accetta i dati ricevuti ma non si arresta.
HB	Errore nel codice di istruzione	L'istruzione inviata non esiste.	
HC	Errore nell'intervallo dei dati	I dati specificati non sono validi per la scrittura dei parametri, per l'impostazione della frequenza o altre operazioni.	
HD	—	—	—
HE	—	—	—
HF	—	—	—

Tab. 6-70: *Codice di errore*

● Tempo di trasmissione dati

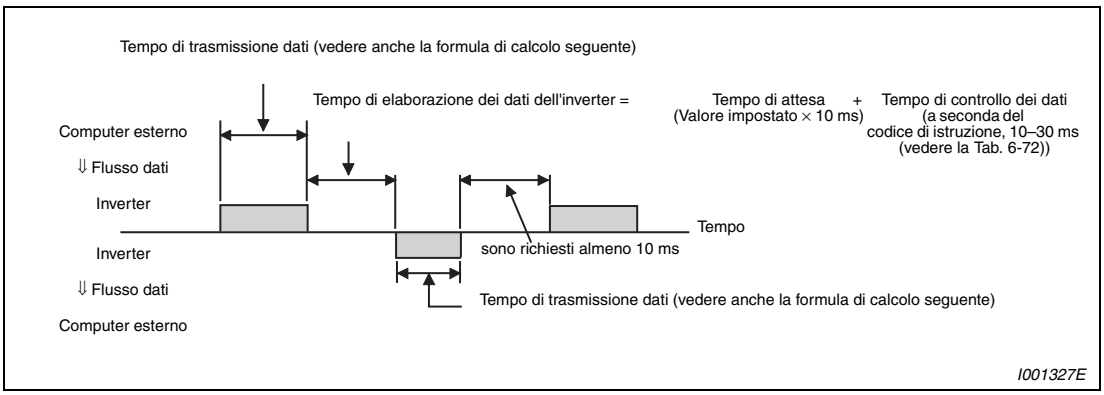

Tempo di trasmissione dati (vedere anche la formula di calcolo seguente)
Tempo di elaborazione dei dati dell'inverter =
Tempo di attesa (Valore impostato × 10 ms)
+
Tempo di controllo dei dati (a seconda del codice di istruzione, 10–30 ms (vedere la Tab. 6-72))
Computer esterno
⇓ Flusso dati
Inverter
Tempo
Inverter
sono richiesti almeno 10 ms
⇓ Flusso dati
Tempo di trasmissione dati (vedere anche la formula di calcolo seguente)
Computer esterno
I001327E

Fig. 6-124: *Tempo di trasmissione*

Formula per il calcolo del tempo di trasmissione dei dati:

$$\text{Tempo di trasmissione dei dati [s]} = \frac{1}{\text{Velocità di trasmissione (in baud)}} \times \text{Numero dei caratteri da trasmettere (pag. 6-235)} \times \text{Parametri di comunicazione (numero totale bit)} ①$$

① I parametri di comunicazione sono indicati nella tabella seguente:

Nome		Numero di bit
Lunghezza bit di stop		1 bit
		2 bit
Lunghezza dati		7 bit
		8 bit
Controllo di parità	Sì	1 bit
	No	0 bit

Tab. 6-71: *Parametri di comunicazione*

NOTE

Al numero di bit indicati nella tabella occorre sommare 1 bit di start.

Il numero minimo di bit è 9, quello massimo è 12.

La tabella seguente mostra i tempi di controllo dei dati nelle diverse funzioni:

Funzione	Tempo di controllo dei dati
Varie funzioni di monitoraggio, istruzioni operative, comandi di frequenza (RAM)	< 12 ms
Lettura/scrittura parametri, comando di frequenza (E^2PROM)	< 30 ms
Cancellazione parametri/cancellazione totale parametri	< 5 s
Reset	— (nessuna conferma)

Tab. 6-72: *Tempi di controllo dei dati*

Esempio di programma

Se i dati del computer esterno contengono errori, l'inverter non li accetta. È perciò consigliabile inserire nel programma applicativo un programma che esegua nuovi tentativi di comunicazione in caso di errore.

La trasmissione dei dati, ad esempio delle istruzioni operative o delle funzioni di monitoraggio, avviene sempre dopo una richiesta di comunicazione del computer esterno. Senza una richiesta, l'inverter non trasmette dati. Si consiglia perciò di inserire nel programma una richiesta di lettura dei dati.

Nell'esempio seguente viene illustrata la commutazione alla modalità di comunicazione seriale dei dati. Il programma di esempio è stato realizzato con il linguaggio Microsoft® Visual C++® (Ver. 6.0).

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>
void main(void){
	HANDLE		hCom;		//Handle di comunicazione
	DCB		hDcb;		//Struttura per le impostazioni d comunicazione
	COMMTIMEOUTS	hTim;		//Struttura per le impostazioni di timeout

	char		szTx[0x10];	//Buffer di trasmissione
	char		szRx[0x10];	//Buffer di ricezione
	char		szCommand[0x10];//Comando
	int		nTx,nRx;	//Per i dati del buffer
	int		nSum;		//Per il calcolo del checksum
	BOOL		bRet;
	int		nRet;
	int		i;

	//**** Apertura porta COM1 ****
	hCom = CreateFile ("COM1", (GENERIC_READ | GENERIC_WRITE), 0, NULL, OPEN_EXISTING, FILE_ATTRIBUTE_NORMAL, NULL);
	if (hCom != NULL) {
		//**** Impostazione di comunicazione della porta COM1 ****
		GetCommState(hCom,&hDcb);				//Lettura delle attuali informazioni di comunicazione
		hDcb.DCBlength = sizeof(DCB);				//Dimensione della struttura
		hDcb.BaudRate = 19200;					//Velocità di trasmissione = 19200 bps
		hDcb.ByteSize = 8;					//Lunghezza dati = 8 bit
		hDcb.Parity = 2;					//Parità pari
		hDcb.StopBits = 2;					//Bit di stop = 2 bit
		bRet = SetCommState(hCom,&hDcb);			//Impostazione dei dati di comunicazione modificati
		if (bRet == TRUE) {
			//**** Impostazione di timeout della porta COM1 ****
			Get CommTimeouts(hCom,&hTim);			//Lettura dell'attuale valore di timeout
			hTim.WriteTotalTimeoutConstant = 1000;		//Timeout in scrittura 1 s
			hTim.ReadTotalTimeoutConstant = 1000;		//Timeout in lettura 1 s
			SetCommTimeouts(hCom,&hTim);			//Impostazione di timeout modificata
			//**** Comando per la modifica della modalità operativa dell'inverter usato come stazione 1 ****
			sprintf(szCommand,"01FB10000");			//Dati di invio (scrittura in modalità di rete)
			nTx = strlen(szCommand);			//Dimensione dei dati di invio
			//**** Generazione del checksum ****
			nSum = 0;					//Inizializzazione del checksum
			for (i = 0;i < nTx;i++) {
				nSum += szCommand[i];			//Calcolo della somma di controllo
				nSum &= (0xff);				//Mascheramento dei dati
			}

			//**** Generazione dei dati di invio ****
			memset(szTx,0,sizeof(szTx));			//Inizializzazione del buffer di invio
			memset(szRx,0,sizeof(szRx));			//Inizializzazione del buffer di ricezione
			sprintf(szTx,"\5%s%02X",szCommand,nSum);	//Codice ENQ+Dati di invio+Checksum
			nTx = 1 + nTx + 2;				//Lunghezza dati di invio codice ENQ+Lunghezza dati di invio+
								Lunghezza checksum

			nRet = WriteFile(hCom,szTx,nTx,&nTx,NULL);
			//**** Processo di invio ****
			if(nRet != 0) {
			nRet = ReadFile(hCom,szRx,sizeof(szRx),&nRx,NULL);
			//**** Processo di ricezione ****
				if(nRet != 0) {
					//**** Visualizzazione dei dati ricevuti ****
					for(i = 0;i < nRx;i++) {
						printf("%02X ",(BYTE)szRx[i]);	//Visualizzazione sulla console dei dati ricevuti
						//Il codice ASCII viene presentato in formato esadecimale. Il valore "0" viene visualizzato come 30.
					}
					printf("\n\r");
				}
			}
		}
		CloseHandle(hCom);					//Chiusura della porta di comunicazione
	}
```

Fig. 6-125:*Esempio di programma*

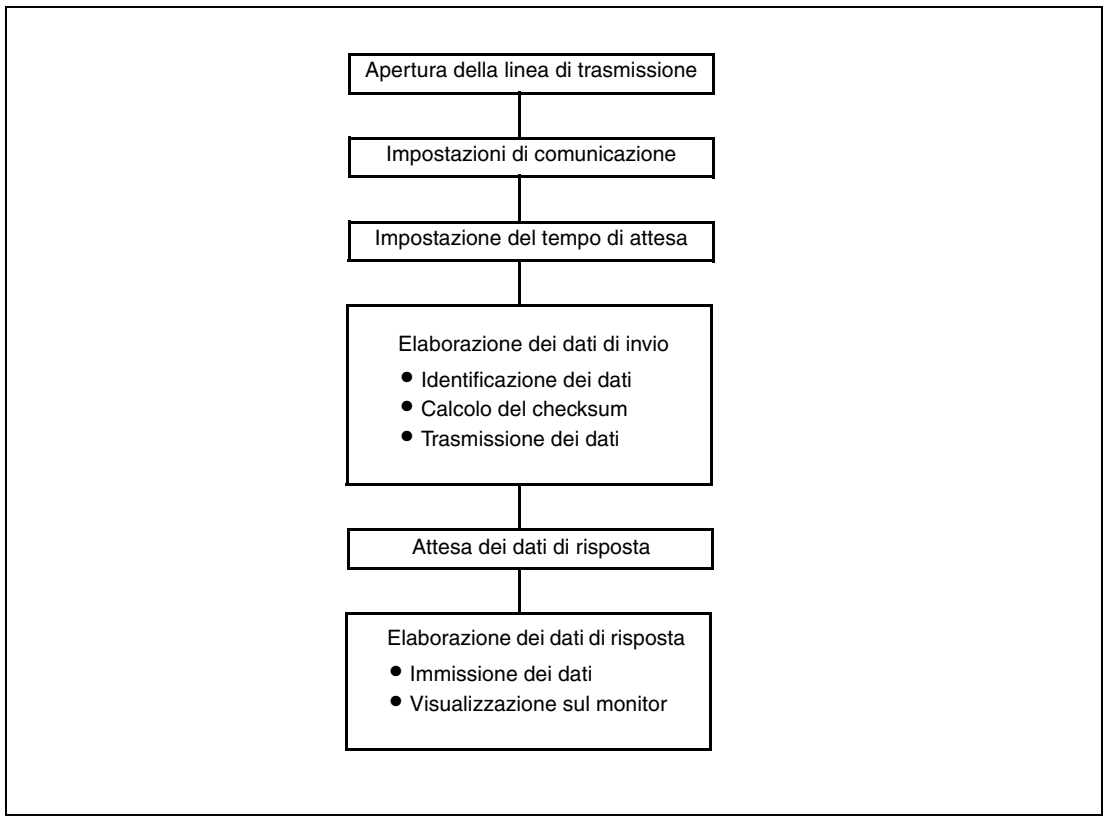

Apertura della linea di trasmissione
Impostazioni di comunicazione
Impostazione del tempo di attesa
Elaborazione dei dati di invio
• Identificazione dei dati
• Calcolo del checksum
• Trasmissione dei dati
Attesa dei dati di risposta
Elaborazione dei dati di risposta
• Immissione dei dati
• Visualizzazione sul monitor

Fig. 6-126: *Schema di esecuzione generale*

NOTE

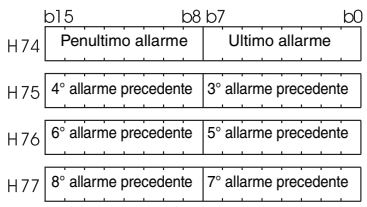
Per evitare disturbi, definire l'intervallo di tempo consentito per la comunicazione e abilitare il funzionamento dell'inverter solo dopo tale intervallo.

Lo scambio di dati non avviene automaticamente, ma solo in seguito a una richiesta di comunicazione del computer esterno. L'inverter non può essere arrestato se la trasmissione dei dati viene interrotta durante il funzionamento, ad esempio a causa di un disturbo. Alla scadenza dell'intervallo di tempo consentito, l'inverter si arresta con un allarme (E.PUE). Per spegnere l'uscita dell'inverter è possibile attivare il segnale RESET oppure disinserire l'alimentazione.

Le interruzione della trasmissione dati che sono causate ad es. da un guasto del cavo di segnale, da un guasto del computer, ecc. non possono essere rilevate dall'inverter.

Impostazioni

Dopo l'inizializzazione, impostare i codici di istruzione e i dati, quindi avviare con il programma la comunicazione per il controllo e il monitoraggio dell'inverter.

N.	Caratteristica		Lettura/ scrittura	Codice di istruzione	Significato	Numero di caratteri (formato)
1	Modalità operativa		Lettura	H7B	H000: Funzionamento da rete H0001: Controllo mediante segnali esterni H0002: Modalità PU	4 (B, E/D)
			Scrittura	HFB		4 (A, C/D)
2	Funzione monitor	Frequenza di uscita/ velocità	Lettura	H6F	Da H0000 a HFFFF: Frequenza di uscita (esadecimale) in incrementi di 0,01 Hz (Se il parametro 37 è impostato ad un valore tra 0,01 e 9998, la velocità viene definita a incrementi di 1/0,001) Se il parametro 37 è impostato ad un valore tra 0,01 e 9998 e il codice di istruzione HFF è impostato a "01", l'incremento cambia in "0,001" e il formato dei dati in E2. Se il parametro 52 è impostato a "100", il valore visualizzato dipende dallo stato di funzionamento o di arresto dell'inverter (vedere la sezione 6.11.2)	4 6 (B, E, E2/D)
		Corrente di uscita	Lettura	H70	Da H0000 a HFFFF: Corrente di uscita (esadecimale) in incrementi di 0,01 A	4 (B, E/D)
		Tensione di uscita	Lettura	H71	Da H0000 a HFFFF: Tensione di uscita (esadecimale) in incrementi di 0,1 V	4 (B, E/D)
		Monitor speciale	Lettura	H72	Da H0000 a HFFFF: Selezione dei dati da monitorare definiti con il codice di istruzione HF3	4 (B, E/D) 6 (B, E2/D)
		Numero di selezione per monitor speciale	Lettura	H73	Da H01 a H3E: Selezione dei dati da monitorare (vedere la Tab. 6-76 a pagina 6-247)	2 (B, E1/D)
			Scrittura	HF3		2 (A1, C/D)
		Definizione allarme	Lettura	Da H74 a H77	Da H0000 a HFFFF:  (vedere la Tab. 6-77 a pagina 6-248)	4 (B, E/D)
3	Segnale di funzionamento inverter (esteso)		Scrittura	HF9	Istruzioni operative come il segnale di avvio con rotazione avanti (STF) o il segnale di avvio con rotazione indietro (STR) (vedere anche a pagina 6-249)	4 (A, C/D)
	Segnale di funzionamento inverter		Scrittura	HFA		2 (A1, C/D)
4	Rilevamento dello stato dell'inverter (esteso)		Lettura	H79	Rilevamento dello stato dei segnali di uscita, ad esempio dei segnali di rotazione avanti, rotazione indietro o di inverter pronto al funzionamento (RUN)	4 (B, E/D)
	Rilevamento dello stato dell'inverter		Lettura	H7A		2 (B, E1/D)

Tab. 6-73: *Impostazione dei codici di istruzione e dei dati (1)*

<table>
<tr><th>N.</th><th>Caratteristica</th><th>Lettura/ scrittura</th><th>Codice di istruzione</th><th>Significato</th><th>Numero di caratteri (formato)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">5</td><td>Frequenza di uscita (RAM)</td><td rowspan="2">Lettura</td><td>H6D</td><td rowspan="2">Lettura della frequenza di uscita o della velocità impostate dalla RAM o dalla E²PROM
Da H0000 a HFFF: Frequenza di uscita in incrementi di 0,1 Hz
Velocità in incrementi di 1/0,001 (Parametro 37 = 0,01–9998)
Se il parametro 37 è impostato a un valore tra 0,01 e 9998 e il codice di istruzione HFF è impostato a "01", l'incremento cambia in "0,001" e il formato dei dati in E2.</td><td rowspan="2">4 (B, E/D)
6 (B, E2/D)</td></tr>
<tr><td>Frequenza di uscita (E²PROM)</td><td>H6E</td></tr>
<tr><td>Frequenza di uscita (RAM)</td><td rowspan="2">Scrittura</td><td>HED</td><td rowspan="2">Scrittura della frequenza di uscita o della velocità impostate nella RAM o nella E²PROM
Da H0000 a H9C40 (0–400 Hz): Frequenza di uscita in incrementi di 0,01 Hz
Velocità in incrementi di 1/0,001 (Parametro 37 = 0,01–9998)
Se il parametro 37 è impostato ad un valore tra 0,01 e 9998 e il codice di istruzione HFF è impostato a "01", l'incremento cambia in "0,001" e il formato dei dati in A2.
Per modificare in modo permanente la frequenza di uscita, è necessario scrivere i dati nella RAM dell'inverter (codice di istruzione: HED).</td><td rowspan="2">4 (A, C/D)
6 (A2, C/D)</td></tr>
<tr><td>Frequenza di uscita (RAM, E²PROM)</td><td>HEE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">Reset inverter</td><td rowspan="2">Scrittura</td><td rowspan="2">HFD</td><td>H9696: L'inverter viene resettato.
Poiché all'inizio della comunicazione l'inverter viene resettato dal computer esterno, non può restituire dati di risposta al computer.</td><td>4 (A, C/D)</td></tr>
<tr><td>H9966: L'inverter viene resettato.
Se la trasmissione dei dati avviene senza errori, l'inverter restituisce al computer il codice ACK e quindi viene resettato.</td><td>4 (A, D)</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Cancellazione dell'elenco allarmi</td><td>Scrittura</td><td>HF4</td><td>H9696: Cancellazione dell'elenco allarmi</td><td>4 (A, C/D)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Cancellazione totale parametri</td><td>Scrittura</td><td>HFC</td><td>Tutti i parametri vengono ripristinati ai valori iniziali. Il ripristino dei parametri di comunicazione viene eseguito in funzione dei dati: (✔: cancellazione, —: nessuna cancellazione).
Per maggiori informazioni sulla cancellazione dei parametri, vedere la Tab. 6-1.
<table>
<tr><th>Funzione di cancellazione</th><th>Dati</th><th>Parametri di comunicazione</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Cancellazione parametri</td><td>H9696</td><td>✔</td></tr>
<tr><td>H5A5A</td><td>— ①</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Cancellazione totale parametri</td><td>H9966</td><td>✔</td></tr>
<tr><td>H55AA</td><td>— ①</td></tr>
</table>
① Nella versione trifase dell'inverter, i parametri 345 e 346 vengono ripristinati al valore iniziale.
Cancellando i parametri con H9696 o H9966, vengono ripristinati ai valori iniziali anche i parametri di comunicazione. Prima di rimettere l'inverter in funzione sarà perciò necessario, all'occorrenza, impostare nuovamente questi parametri.
Il processo di cancellazione ripristina anche i codici di istruzione HEC, HF3 e HFF.</td><td>4 (A, C/D)</td></tr>
</table>

Tab. 6-73: *Impostazione dei codici di istruzione e dei dati (2)*

N.	Caratteristica	Lettura/ scrittura	Codice di istruzione	Significato	Numero di caratteri (formato)
9	Parametri	Lettura	Da H00 a H63	Per i codici di istruzione, vedere l'elenco dei parametri nell'appendice. Per l'impostazione dei parametri successivi al Pr. 100 è necessario utilizzare il codice esteso. I formati dei dati per la lettura e la scrittura del parametro 37 sono E2 e A2.	4 (B, E/D) 6 (B, E2/D)
10		Scrittura	Da H80 a HE3		4 (A, C/D) 6 (A2, C/D)
11	Commutazione di intervallo per la trasmissione dei parametri	Lettura	H7F	Impostando l'intervallo da H00 a H09, i parametri vengono modificati. Per informazioni dettagliate sui codici di istruzione, vedere l'elenco dei parametri nell'appendice.	2 (B, E1/D)
		Scrittura	HFF		2 (A1, C/D)
12	Seconda impostazione dei parametri (codice HFF = 1, 9)	Lettura	H6C	Impostazione dei parametri di calibrazione ①: H00: frequenza ② H01: valore analogico impostato con il parametro (%) H02: valore analogico al morsetto ①Vedere a pagina 6-246 ②La frequenza (guadagno) può anche essere impostata attraverso il parametro 125 (codice di istruzione: H99) o il parametro 126 (codice di istruzione: H9A).	2 (B, E1/D)
		Scrittura	HEC		2 (A1, C/D)

Tab. 6-73: *Impostazione dei codici di istruzione e dei dati (3)*

NOTE

Per una descrizione dettagliata dei formati A, A1, A2, B, C, D, E, E1 e E2, vedere a pagina 6-235.

Impostare 65520 (HFFF0) per il valore "8888" e 65535 (HFFFF) per il valore "9999"

I valori dei codici di istruzione HFF, HEC e HF3 vengono mantenuti dopo la scrittura, ma vengono cancellati in caso di reset dell'inverter o di cancellazione totale dei parametri.

Esempio ▽ Lettura delle impostazioni dei parametri C3 (Pr. 902) e C6 (Pr. 904) dalla stazione n. 0.

	Dati trasmessi dal computer	Dati trasmessi dall'inverter	Descrizione
①	ENQ 00 FF 0 01 82	ACK 00	Impostare la commutazione dell'intervallo per la trasmissione dei parametri a "H01".
②	ENQ 00 EC 0 01 7E	ACK 00	Impostare la seconda impostazione dei parametri a "H01".
③	ENQ 00 5E 0 0F	STX 00 0000 ETX 25	Viene letto C3 (Pr. 902). Viene trasmesso il valore 0 %.
④	ENQ 00 60 0 FB	STX 00 0000 ETX 25	Viene letto C6 (Pr. 904). Viene trasmesso il valore 0 %.

Tab. 6-74: *Esempio di trasmissione dati*

Per leggere o scrivere le impostazioni dei parametri C3 (Pr. 902) e C6 (Pr. 904) dopo un reset dell'inverter o dopo la cancellazione totale dei parametri, ripetere la procedura iniziando dal punto ①.

△

● Parametri di calibrazione

Pr.	Nome	Codice di istruzione			Pr.	Nome	Codice di istruzione		
		Lettura	Scrittura	Esteso			Lettura	Scrittura	Esteso
C2 (902)	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	5E	DE	1	C5 (905)	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	60	E0	1
C3 (902)	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale)	5E	DE	1	C6 (904)	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale)	60	E0	1
125 (903)	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	5F	DF	1	126 (905)	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	61	E1	1
C4 (903)	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale)	5F	DF	1	C7 (905)	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale)	61	E1	1

Tab. 6-75: *Parametri di calibrazione*

- Numero di selezione per monitor speciale.
  Per una descrizione dettagliata della funzione di monitoraggio, vedere la sezione 6.11.2.

Dati	Descrizione	Unità	Dati	Descrizione	Unità
H01	Frequenza di uscita/velocità ①	0,01 Hz 0,001	H14	Tempo cumulativo di lavoro	1 h
H02	Corrente di uscita	0,01 A	H17	Tempo di funzionamento reale	1 h
H03	Tensione di uscita	0,1 V	H18	Fattore di carico motore	0,1 %
H05	Impostazione di frequenza/velocità ①	0,01 Hz 0,001	H19	Potenza cumulativa	1 kWh
H07	Coppia motore	0,1 %	H34	Set point PID	0,1 %
H08	Tensione bus DC	0,1 V	H35	Valore misura PID	0,1 %
H09	Ciclo frenatura rigenerativa	0,1 %	H36	Valore deviazione PID	0,1 %
H0A	Fattore di carico funzione relè termico elettronico	0,1 %	H3A	Stato 1 morsetti di ingresso unità opzionale ④	—
H0B	Valore di picco corrente uscita	0,01 A	H3B	Stato 2 morsetti di ingresso unità opzionale ⑤	—
H0C	Valore di picco tensione bus DC	0,1 V	H3C	Stato morsetti di uscita unità opzionale ⑥	—
H0E	Potenza di uscita	0,01 kW	H3D	Carico termico del motore	0,1 %
H0F	Stato morsetto di ingresso ②	—	H3E	Carico termico dell'inverter	0,1 %
H10	Stato morsetto di uscita ③	—	—	—	—

Tab. 6-76: *Numero di selezione per monitor speciale*

① Se il parametro 37 è impostato ad un valore tra 0,01 e 9998 e il codice di istruzione HFF è impostato a "01", il formato dei dati è E2 (6 cifre).

② Monitoraggio dei morsetti di ingresso

b15															b0
—	—	—	—	—	RES	—	MRS	—	RH	RM	RL	—	—	STR	STF

③ Monitoraggio dei morsetti di uscita

b15															b0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC	FU	—	—	—	RUN

④ Monitoraggio 1 dei morsetti di ingresso dell'unità opzionale FR-A7AX E kit
(Se l'unità opzionale non è installata, tutti i morsetti sono OFF).

b15															b0
X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0

⑤ Monitoraggio 2 dei morsetti di ingresso dell'unità opzionale FR-A7AX4 E kit
(Se l'unità opzionale non è installata, tutti i morsetti sono OFF).

b15															b0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY

⑥ Monitoraggio dei morsetti di uscita dell'unità opzionale FR-A7AY E kit/A7AR E kit
(Se l'unità opzionale non è installata, tutti i morsetti sono OFF).

b15															b0
—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

- Dati di allarme
  Per una descrizione dettagliata, vedere la sezione 7.1

Dati	Descrizione	Dati	Descrizione	Dati	Descrizione
H00	Nessun allarme	H70	E.BE	HC8	E.USB
H10	E.OC1	H80	E.GF	HD8	E.MB4
H11	E.OC2	H81	E.LF	HD9	E.MB5
H12	E.OC3	H90	E.OHT	HDA	E.MB6
H20	E.OV1	HA1	E.OP1	HDB	E.MB7
H21	E.OV2	HB0	E.PE	HF1	E.1
H22	E.OV3	HB1	E.PUE	HF5	E.5
H30	E.THT	HB2	E.RET	HF6	E.6
H31	E.THM	HB3	E.PE2	HF7	E.7
H40	E.FIN	HC0	E.CPU	HFD	E.13
H52	E.ILF	HC5	E.IOH		
H60	E.OLT	HC7	E.AIE		

Tab. 6-77: *Dati di allarme*

Esempio ▽ Esempio di visualizzazione di un allarme (codice di istruzione: H74)

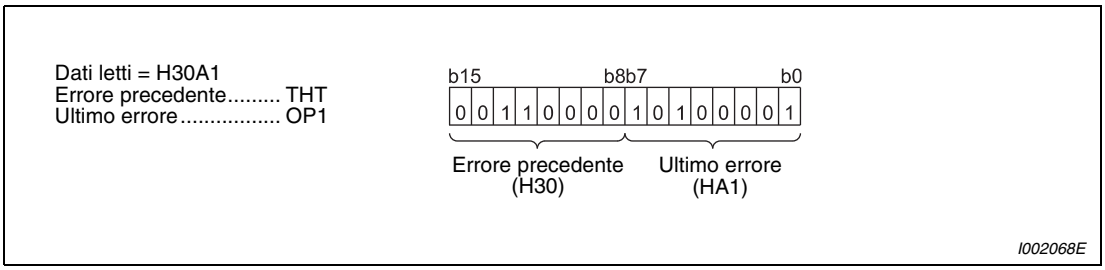


Fig. 6-127: *Esempio di allarme*

△

● Istruzioni di funzionamento

Caratteristica	Codice di istruzione	Bit	Descrizione	Esempio
Segnale di funzionamento	HFA	8	b0: AU (abilitazione ingresso in corrente) ③ b1: Avvio in marcia avanti b2: Avvio in marcia indietro b3: RL (bassa velocità) ①③ b4: RM (media velocità) ①③ b5: RH (alta velocità) ①③ b6: RT (selez. 2° funzione) ③ b7: MRS (arresto uscita) ①③	Esempio 1: H02 (rotazione avanti) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0 Esempio 2: H00 (stop) b7 b0 0 0 0 0 0 0 0 0
Segnale di funzionamento (esteso)	HF9	16	b0: AU (abilitazione ingresso in corrente) ③ b1: Avvio in marcia avanti b2: Avvio in marcia indietro b3: RL (bassa velocità) ①③ b4: RM (media velocità) ①③ b5: RH (alta velocità) ①③ b6: RT (selez. 2° funzione) ③ b7: MRS (arresto uscita) ①③ b8: — b9: — b10: — b11: RES (reset) ②③ b12: — b13: — b14: — b15: —	Esempio 1: H0002 (rotazione avanti) b15 b0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 Esempio 2: H0800 (funzionamento a bassa velocità) Se il Pr. 184 "Selezione funzione morsetto RES" è impostato a "0". b15 b0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Tab. 6-78: *Istruzioni di funzionamento*

① I valori indicati tra parentesi corrispondono alle impostazioni iniziali. Questi valori possono essere modificati mediante i parametri 180-184 "Assegnazione funzioni morsetti di ingresso" (vedere la sezione 6.10.1).

② I valori indicati tra parentesi corrispondono alle impostazioni iniziali. Poiché la funzione di reset non può essere controllata in modalità di rete, nella configurazione iniziale il bit 11 è disabilitato. Utilizzando il bit 11 è possibile modificare il segnale attraverso il parametro 184 (vedere la sezione 6.10.1). (Per eseguire un reset è possibile utilizzare il codice di istruzione HFD).

③ Se il parametro 551 è impostato a "2" (modalità PU tramite interfaccia PU) è possibile eseguire solo le funzioni di marcia avanti/indietro.

● Stato dell'inverter

Caratteristica	Codice di istruzione	Bit	Descrizione	Esempio
Rilevamento dello stato dell'inverter	H7A	8	b0: RUN (funzionamento motore) ① b1: Rotazione avanti b2: Rotazione indietro b3: SU (frequenza raggiunta) b4: OL (allarme sovraccarico) b5: — b6: FU (rilevam. frequenza uscita) ① b7: ABC (allarme) ①	Esempio 1: H02 (rotazione avanti) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0 Esempio 2: H80 (arresto in seguito a errore) b7 b0 1 0 0 0 0 0 0 0
Rilevamento dello stato dell'inverter (esteso)	H79	16	b0: RUN (funzionamento motore) ① b1: Rotazione avanti b2: Rotazione indietro b3: SU (frequenza raggiunta) b4: OL (allarme sovraccarico) b5: — b6: FU (rilevam. frequenza uscita) ① b7: ABC (allarme) ① b8: — b9: — b10: — b11: — b12: — b13: — b14: — b15: Allarme	Esempio 1: H0002 (rotazione avanti) b15 b0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 Esempio 2: H8080 (arresto in seguito a errore) b15 b0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

Tab. 6-79: *Rilevamento dello stato dell'inverter*

① I valori indicati tra parentesi corrispondono alle impostazioni iniziali. Questi valori possono essere modificati mediante i parametri 190–192 "Assegnazione funzioni morsetti di uscita" (vedere la sezione 6.10.5).

6.19.5 Comunicazione Modbus-RTU (Pr. 117, Pr. 118, Pr. 120, Pr. 122, Pr. 343, Pr. 549)

Il protocollo Modbus-RTU permette la comunicazione o l'impostazione dei parametri attraverso il connettore PU dell'inverter.

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione			
117	Numero stazione PU	0	0	Nessuna risposta verso l'unità master ①			
			1–247	Impostazione del numero di stazione quando più inverter sono collegati ad uno stesso PC			
118	Velocità di trasmissione PU	96	48/96/ 192/384	La velocità di trasmissione è data dal valore indicato × 100. (Es.: il valore 96 corrisponde a una velocità di trasmissione di 9600 Baud).			
120	Controllo di parità interfaccia PU	2	0	Senza controllo di parità Lunghezza bit di stop: 2 bit			
			1	Controllo di parità dispari Lunghezza bit di stop: 1 bit			
			2	Controllo di parità pari Lunghezza bit di stop: 1 bit			
122	Intervallo di tempo per comunicazione (interfaccia PU)	0	0	La comunicazione RS485 è abilitata. Durante la commutazione della modalità di funzionamento si verifica un errore di comunicazione (E.PUE).			
			0,1 – 999,8 s	Impostazione dell'intervallo di controllo del tempo di comunicazione. Se durante l'intervallo impostato non avviene nessuna trasmissione di dati, viene generato un messaggio di errore (secondo l'impostazione del Pr. 502).			
			9999	Nessun controllo (monitoraggio errori di connessione)			
343	Numero errori di comunicazione	0	—	Indica il numero di errori di comunicazione in modalità Modbus-RTU (sola lettura)			
502	Selezione modalità di arresto dopo errore di comunicazione	0		**In caso di errore**	**Messaggio**	**Emissione di un allarme**	**Dopo la correzione dell'errore**
			0/3	Rallentamento per inerzia fino all'arresto.	E.PUE	Sì	Arresto (E.PUE)
			1	Decelerazione fino all'arresto.	E.PUE anche dopo l'arresto.	L'allarme permane anche dopo l'arresto.	Arresto (E.PUE)
			2	Decelerazione fino all'arresto.	E.PUE anche dopo l'arresto.	No	Riavvio automatico
549	Selezione protocollo	0	0	Protocollo Mitsubishi per l'utilizzo degli inverter con un PC			
			1	Protocollo Modbus-RTU			

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① In modalità Modbus-RTU, l'inverter opera in modalità broadcast se il parametro 117 è impostato a "0". Non invia perciò un messaggio di conferma al master. Se deve essere possibile l'invio di messaggi di conferma, impostare il parametro 117 ad un valore diverso da "0". In modalità broadcast non sono disponibili tutte le funzioni (vedere a pagina 6-254).

NOTE

Se il parametro 549 è impostato a "1" e il parametro 118 è impostato a "384" (38400 bps), le tastiere di programmazione (FR-PU04/FR-PU07) sono disattivate. Se si desiderano utilizzare le tastiere di programmazione (FR-PU04/PUO7), modificare le relative impostazioni tramite la tastiera integrata.

Per selezionare il protocollo Modbus-RTU, impostare il parametro 549 "Selezione protocollo" a "1".

Se in modalità di funzionamento da rete l'interfaccia PU è selezionata come origine dei comandi (non è installata nessuna opzione di comunicazione e Pr. 550 = 2 o 9999 (impostazione di fabbrica)), è possibile utilizzare il protocollo Modbus-RTU (vedere anche la sezione 6.19.2).

Caratteristiche della comunicazione

Specifica		Descrizione	Parametri
Protocollo di trasmissione		Protocollo Modbus-RTU	Pr. 549
Standard		EIA-485 (RS485)	—
Numero di inverter		1 : N (max. 32 inverter), numeri di stazione: 0–247	Pr. 117
Velocità di trasmissione		4800/9600/19200/38400 Baud	Pr. 118
Sistema di controllo		Asincrono	—
Sistema di comunicazione		Half-duplex	—
Comunicazione	Set di caratteri	Binario 8 bit	—
	Bit di start	1 bit	—
	Lunghezza bit di stop	Selezionabile tra: nessuna parità, lunghezza bit di stop: 2 bit parità dispari, lunghezza bit di stop: 1 bit parità pari, lunghezza bit di stop: 1 bit	Pr. 120
	Controllo di parità		
	Controllo errori	Controllo CRC	—
	Segnale di fine	—	—
Tempo di attesa		—	—

Tab. 6-80: *Caratteristiche della comunicazione*

Descrizione

Il protocollo Modbus è stato sviluppato da Modicon per la comunicazione tra diversi tipi di dispositivi dotati di PLC.
Lo scambio di dati seriale tra master e slave avviene utilizzando un formato dedicato per i messaggi. Tale formato comprende funzioni per la lettura e la scrittura dei dati che consentono di leggere e scrivere i valori dei parametri da e verso l'inverter, di trasmettere comandi all'inverter e di monitorarne le condizioni operative. I dati dell'inverter sono accessibili attraverso un apposito registro (indirizzi 40001-49999). Usando gli indirizzi del registro, il master può comunicare usando l'inverter come slave.

NOTA

La trasmissione seriale dei dati può avvenire in due modalità: la modalità ASCII (American Standard Code for Information Interchange) e la modalità RTU (Remote Terminal Unit). L'inverter supporta solo la modalità RTU, nella quale ogni byte (8 bit) trasmette due caratteri esadecimali. Il protocollo di comunicazione corrisponde alle specifiche del protocollo Modbus, ma senza la definizione del livello fisico.

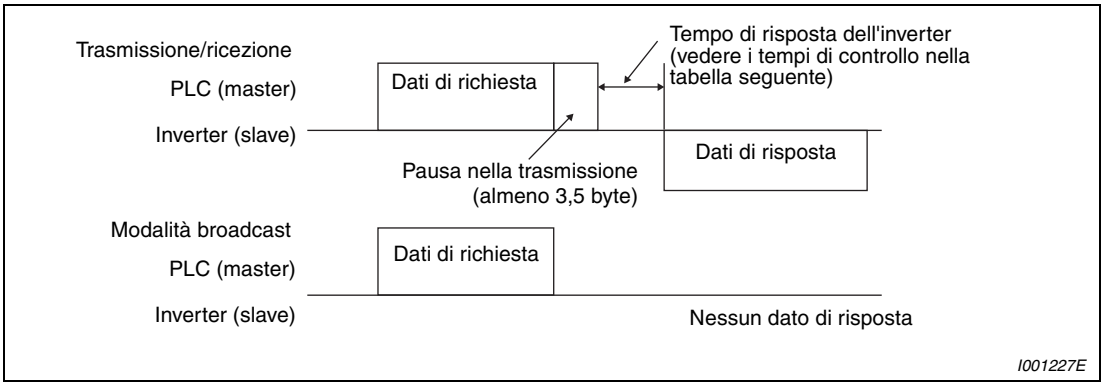


Fig. 6-128: *Formato dei messaggi*

La tabella seguente mostra i tempi di controllo dei dati nelle diverse funzioni:

Funzione	Tempo di controllo dei dati
Varie funzioni di monitoraggio, istruzioni operative, comandi di frequenza (RAM)	< 20 ms
Lettura/scrittura parametri, comando di frequenza (E^2PROM)	< 50 ms
Cancellazione parametri/cancellazione totale parametri	< 5 s
Reset	—

Tab. 6-81: *Tempo di controllo dei dati*

- Richiesta (query)
  La stazione master invia un messaggio alla stazione slave (inverter).
- Risposta
  Al ricevimento di una richiesta (query) dalla stazione master, la stazione slave esegue la funzione richiesta e invia i dati di risposta alla stazione master.
- Risposta in caso di errori
  Se la query contiene una funzione o un indirizzo non valido, oppure un errore nei dati, l'inverter la rinvia alla stazione master. Ai dati trasmessi viene aggiunto un codice di errore. Se l'errore è di tipo hardware, di formato o CRC non viene inviata nessuna risposta.
- Modalità broadcast
  Se viene specificato l'indirizzo 0, la stazione master invia i dati a tutte le stazioni slave. La richiesta viene eseguita da tutte le stazioni slave che ricevono i dati, ma non vengono inviate conferme di ricezione.

NOTA

In modalità broadcast, l'inverter esegue la funzione richiesta indipendentemente dal numero di stazione dell'inverter specificato nel parametro 117.

Formato dei dati (protocollo)

Essenzialmente, lo scambio di dati si svolge con l'invio di una richiesta (query) dalla stazione master e la restituzione di una risposta dalla stazione slave. Se la comunicazione si svolge senza errori, l'indirizzo del dispositivo e il codice della funzione vengono copiati. In caso di errori (ad esempio, se il codice della funzione o dei dati non è valido), viene impostato il bit 7 (= 80h) del codice funzione ed ai byte di dati viene aggiunto un codice di errore.

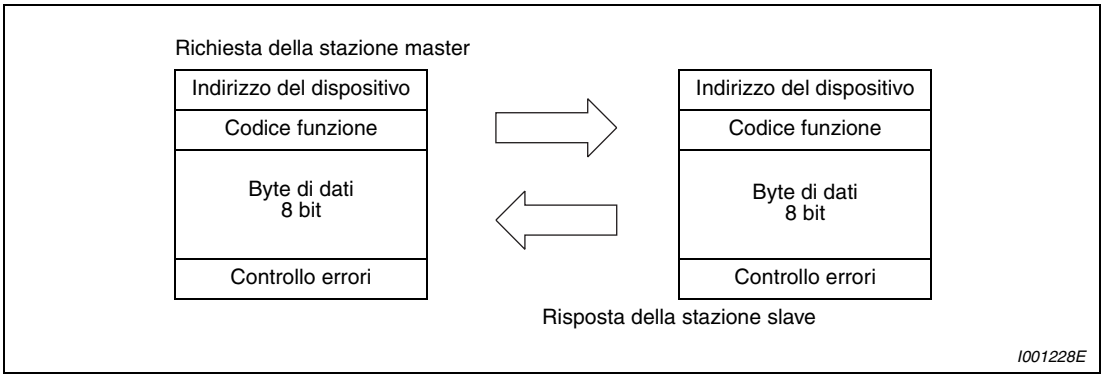


Fig. 6-129: *Scambio di dati*

Il formato dei messaggi comprende i quattro campi sopra illustrati. Perché la stazione slave possa riconoscere i dati come messaggio, vengono aggiunti alcuni campi senza dati (T1: start, stop) con una lunghezza di 3,5 caratteri.

La struttura del protocollo è la seguente:

Inizio	❶ Indirizzo	❷ Funzione	❸ Dati	❹ Controllo CRC		Fine
T1	8 bit	8 bit	n × 8 bit	L 8 bit	H 8 bit	T1

Campo		Descrizione
❶	Campo indirizzo	Il campo dell'indirizzo ha la lunghezza di 1 byte (8 bit) e può avere un valore compreso tra 0 e 247. Per la modalità broadcast (trasmissione a tutte le stazioni), impostare il valore "0"; per la trasmissione a una sola stazione slave impostare un valore compreso tra 1 e 247. I dati di risposta della stazione slave contengono l'indirizzo ricevuto dalla stazione master.
❷	Campo funzione	Il campo della funzione ha la lunghezza di 1 byte (8 bit) e può avere un valore compreso tra 1 e 255. La stazione master definisce i dati per la funzione da eseguire e la stazione slave esegue la richiesta. La tabella seguente mostra i codici funzione supportati. Se una richiesta contiene un codice funzione diverso da quelli indicati in questa tabella, la stazione slave restituisce un errore. Se la richiesta non contiene errori, la stazione slave restituisce il codice funzione indicato dalla stazione master. Se la richiesta contiene un errore, la stazione slave restituisce H80 e il codice della funzione.
❸	Campo dati	Il formato dipende dal codice funzione (vedere a pagina 6-255). I dati comprendono il conteggio dei byte, il numero di byte, la descrizione degli accessi al registro, ecc.
❹	Campo di controllo CRC	I dati ricevuti vengono controllati per verificare la presenza di errori. Il controllo viene eseguito con un processo CRC, che prevede l'aggiunta di 2 byte alla fine del messaggio. Il byte di valore più basso viene aggiunto per primo. Il valore CRC viene calcolato dalla stazione trasmittente e aggiunto al messaggio. La stazione ricevente calcola il valore CRC alla ricezione dei dati e confronta il valore ricevuto nel campo di controllo CRC con il valore calcolato. Se i due valori non corrispondono viene generato un errore.

Co-dice	Funzione	Descrizione	Modalità broadcast
H03	Lettura del registro	Lettura dei dati del registro	Disabilitata
H06	Impostazione di un singolo registro	Scrittura di dati nel registro	Abilitata
H08	Diagnostica	Diagnostica della funzione (solo controllo di comunicazione)	Disabilitata
H10	Impostazione di più registri	Scrittura di dati in più registri adiacenti	Abilitata
H46	Lettura del log di accesso ai registri	Lettura del numero dei registri a cui si è avuto accesso durante la comunicazione	Disabilitata

Tab. 6-82: *Struttura del protocollo*

Formati dei messaggi

Qui di seguito sono descritti i formati dei messaggi corrispondenti ai codici funzione indicati nella Tab. 6-82.

- Lettura del registro
  I dati letti possono essere variabili d'ambiente del sistema, dati di un monitoraggio in tempo reale (funzione monitor), allarmi o parametri (vedere anche la descrizione generale del registro a pagina 6-263).

Richiesta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Indirizzo iniziale		❹ Numero di indirizzi		Controllo CRC	
(8 bit)	H03 (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Risposta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❺ Numero byte	❻ Dati			Controllo CRC	
(8 bit)	H03 (8 bit)	(8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	... n × 16 bit	L (8 bit)	H (8 bit)

Messaggio		Descrizione
❶	Indirizzo stazione slave	Indirizzo della stazione slave a cui deve essere inviato il messaggio. La trasmissione broadcast non è possibile (l'impostazione "0" è disabilitata)
❷	Funzione	Impostazione H03
❸	Indirizzo iniziale	Indirizzo a cui dovrà iniziare la lettura del registro. Indirizzo iniziale = indirizzo del registro (decimale) + 40001 Esempio: Se è impostato il valore "00001", la lettura dei dati inizia dal registro 40002.
❹	Numero di indirizzi	Numero dei registri che dovranno essere letti. Il valore massimo è 125.

Tab. 6-83: *Descrizione dei dati della richiesta*

Messaggio		Descrizione
❺	Conteggio byte	Valori possibili: H02–H14 (2–20) Il valore è pari a due volte il numero di indirizzi specificato in ❹.
❻	Dati	Viene impostato il numero dei dati specificati in ❹. Viene letto per primo il byte di valore più alto, quindi quello di valore più basso. La sequenza di lettura è la seguente: indirizzo iniziale, indirizzo iniziale + 1, indirizzo iniziale + 2, ...

Tab. 6-84: *Descrizione dei dati di risposta*

Esempio ▽ Si desidera leggere i valori dei registri da 41004 (Pr. 4) a 41006 (Pr. 6) della stazione slave con indirizzo 17 (H11).

Richiesta

Indirizzo stazione slave	Funzione	Indirizzo iniziale		Numero di indirizzi		Controllo CRC	
H11 (8 bit)	H03 (8 bit)	H03 (8 bit)	HEB (8 bit)	H00 (8 bit)	H03 (8 bit)	H77 (8 bit)	H2B (8 bit)

Risposta

Indirizzo stazione slave	Funzione	Conteggio byte	Dati						Controllo CRC	
H11 (8 bit)	H03 (8 bit)	H06 (8 bit)	H17 (8 bit)	H70 (8 bit)	H0B (8 bit)	HB8 (8 bit)	H03 (8 bit)	HE8 (8 bit)	H2C (8 bit)	HE6 (8 bit)

Valori letti:
Registro 41004 (Pr. 4): H1770 (60,00 Hz)
Registro 41005 (Pr. 5): H0BB8 (30,00 Hz)
Registro 41006 (Pr. 6): H03E8 (10,00 Hz)

△

- Scrittura del registro (H06 o 06)
  Nel registro possono essere scritti dati riferiti a variabili d'ambiente del sistema, a un monitoraggio in tempo reale (funzione monitor), ad allarmi o a parametri (vedere anche la descrizione generale del registro a pagina 6-263).

Richiesta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Indirizzo di registro		❹ Dati impostati		Controllo CRC	
(8 bit)	H06 (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Risposta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Indirizzo di registro		❹ Dati impostati		Controllo CRC	
(8 bit)	H06 (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Messaggio		Descrizione
❶	Indirizzo stazione slave	Indirizzo della stazione slave a cui deve essere inviato il messaggio. Se è impostato il valore "0", la comunicazione avviene in modalità broadcast.
❷	Funzione	Impostazione H06
❸	Indirizzo di registro	Indirizzo in cui dovrà iniziare la scrittura nel registro. Indirizzo iniziale = indirizzo del registro (decimale) + 40001 Esempio: Se è impostato il valore "00001", la scrittura dei dati inizia dal registro 40002.
❹	Dati impostati	Dati che dovranno essere scritti nel registro. I dati da scrivere occupano 2 byte.

Tab. 6-85: *Descrizione dei dati della richiesta*

Se la trasmissione avviene senza errori, i dati di risposta da ❶ a ❹ corrispondono ai dati della richiesta (incluso il controllo CRC). In modalità broadcast non viene restituita nessuna risposta.

Esempio ▽ Si desidera scrivere il valore 60,00 Hz (H1770) nel registro 40014 (comando di frequenza RAM) della stazione numero 5 (H05).

Richiesta

Indirizzo stazione slave	Funzione	Indirizzo di registro		Dati impostati		Controllo CRC	
H05 (8 bit)	H06 (8 bit)	H00 (8 bit)	H0D (8 bit)	H17 (8 bit)	H70 (8 bit)	H17 (8 bit)	H99 (8 bit)

Risposta

Se la trasmissione si svolge senza errori, i dati della risposta corrispondono a quelli inviati.

△

NOTA In modalità broadcast non viene restituita nessuna risposta. La richiesta successiva può perciò essere inviata al termine del tempo di elaborazione interna dell'inverter.

- Diagnostica (H08 o 08)
  Come controllo della comunicazione, i dati della richiesta vengono rinviati senza variazioni come dati di risposta con il codice di sottofunzione H00.

Richiesta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Sottofunzione		❹ Dati		Controllo CRC	
(8 bit)	H08 (8 bit)	H00 (8 bit)	H00 (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Risposta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Sottofunzione		❹ Dati		Controllo CRC	
(8 bit)	H08 (8 bit)	H00 (8 bit)	H00 (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Messaggio		Descrizione
❶	Indirizzo stazione slave	Indirizzo della stazione slave a cui deve essere inviato il messaggio. La trasmissione broadcast non è possibile (l'impostazione "0" è disabilitata)
❷	Funzione	Impostazione H08
❸	Sottofunzione	Impostazione H0000
❹	Dati	I dati impostati occupano 2 byte di lunghezza Valori possibili: H0000–HFFF

Tab. 6-86: *Descrizione dei dati della richiesta*

Se la trasmissione avviene senza errori, i dati di risposta da ❶ a ❹ corrispondono ai dati della richiesta (incluso il controllo CRC).

- Scrittura di più registri (H10 o 16)
  La scrittura dei dati può essere effettuata in più registri.

Richiesta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Indirizzo iniziale		❹ Numero di indirizzi		❺ Conteggio byte	❻ Dati			Controllo CRC	
(8 bit)	H10 (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	... n × 2 × 8 bit	L (8 bit)	H (8 bit)

Risposta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Indirizzo iniziale		❹ Numero di indirizzi		Controllo CRC	
(8 bit)	H10 (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Messaggio		Descrizione
❶	Indirizzo stazione slave	Indirizzo della stazione slave a cui deve essere inviato il messaggio. Se è impostato il valore "0", la comunicazione avviene in modalità broadcast.
❷	Funzione	Impostazione H10
❸	Indirizzo iniziale	Indirizzo in cui dovrà iniziare la scrittura nel registro. Indirizzo iniziale = indirizzo del registro (decimale) + 40001 Esempio: Se è impostato il valore "00001", la scrittura dei dati inizia dal registro 40002.
❹	Numero di indirizzi	Numero di registri in cui dovranno essere scritti i dati. Il valore massimo è 125.
❺	Conteggio byte	Valori possibili: H02–HFA (2–250) Il valore è pari a due volte il numero di indirizzi specificato in ❹.
❻	Dati	Viene impostato il numero dei dati specificati in ❹. Viene scritto per primo il byte di valore più alto, quindi quello di valore più basso. La sequenza di scrittura è la seguente: indirizzo iniziale, indirizzo iniziale + 1, indirizzo iniziale + 2, ...

Tab. 6-87: *Descrizione dei dati della richiesta*

Se la trasmissione avviene senza errori, i dati di risposta da ❶ a ❹ corrispondono ai dati della richiesta (incluso il controllo CRC).

Esempio ▽

Si desidera scrivere il valore 0,5 s (H05) nel registro 41007 (Pr. 7) e il valore 1 s (H0A) nel registro 41008 (Pr. 8) della stazione numero 25 (H19).

Richiesta

Indirizzo stazione slave	Funzione	Indirizzo iniziale		Numero di indirizzi		Conteggio byte	Dati				Controllo CRC	
H19 (8 bit)	H10 (8 bit)	H03 (8 bit)	HEE (8 bit)	H00 (8 bit)	H02 (8 bit)	H04 (8 bit)	H00 (8 bit)	H05 (8 bit)	H00 (8 bit)	H0A (8 bit)	H86 (8 bit)	H3D (8 bit)

Risposta

Indirizzo stazione slave	Funzione	Indirizzo iniziale		Numero di indirizzi		Conteggio byte	Controllo CRC	
H19 (8 bit)	H10 (8 bit)	H03 (8 bit)	HEE (8 bit)	H00 (8 bit)	H02 (8 bit)	H04 (8 bit)	H22 (8 bit)	H61 (8 bit)

△

- Lettura del log di accesso al registro (H46 o 70)
  La risposta ad una richiesta può essere eseguita con il codice funzione H03 o H10. Possono essere letti l'indirizzo iniziale del registro che è stato utilizzato durante la comunicazione e il numero dei registri che sono stati utilizzati.
  Per richieste diverse da quelle sopra descritte, i dati di risposta contengono il valore "0" sia per l'indirizzo che per il numero dei registri.

Richiesta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	Controllo CRC	
(8 bit)	H46 (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Risposta

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Indirizzo iniziale		❹ Numero di indirizzi		Controllo CRC	
(8 bit)	H46 (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)	L (8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Messaggio		Descrizione
❶	Indirizzo stazione slave	Indirizzo della stazione slave a cui deve essere inviato il messaggio. La trasmissione broadcast non è possibile (l'impostazione "0" è disabilitata).
❷	Funzione	Impostazione H46

Tab. 6-88: *Descrizione dei dati della richiesta*

Messaggio		Descrizione
❸	Indirizzo iniziale	Viene restituito l'indirizzo iniziale del registro a cui si è avuto accesso durante la comunicazione. Indirizzo iniziale = indirizzo del registro (decimale) + 40001 Esempio: Se viene restituito il valore "00001", l'indirizzo iniziale del registro a cui si è avuto accesso durante la comunicazione è 40002.
❹	Numero di indirizzi	Viene restituito il numero di registri a cui si è avuto accesso durante la comunicazione.

Tab. 6-89: *Descrizione dei dati di risposta*

Esempio ▽ Si desidera leggere l'indirizzo iniziale del registro a cui si è avuto accesso durante la comunicazione e il numero di registri a cui si è avuto accesso con riferimento alla stazione numero 25 (H19).

Richiesta

Indirizzo stazione slave	Funzione	Controllo CRC	
H19 (8 bit)	H46 (8 bit)	H8B (8 bit)	HD2 (8 bit)

Risposta

Indirizzo stazione slave	Funzione	Indirizzo iniziale		Numero di indirizzi		Controllo CRC	
H19 (8 bit)	H10 (8 bit)	H03 (8 bit)	HEE (8 bit)	H00 (8 bit)	H02 (8 bit)	H22 (8 bit)	H61 (8 bit)

Viene trasmesso l'accesso a 2 registri con l'indirizzo iniziale 41007 (Pr. 7).

△

- Risposta in caso di errore
  Se la richiesta contiene una funzione non valida, dati non validi o un indirizzo non valido, viene restituita una risposta con un messaggio di errore. In caso di errore di parità, CRC, di overflow o di valore dei dati, oppure in caso di dispositivo occupato, non viene restituita nessuna risposta.

NOTA In modalità broadcast non viene restituita nessuna risposta.

Risposta in caso di errore

❶ Indirizzo stazione slave	❷ Funzione	❸ Codice di errore	Controllo CRC	
(8 bit)	H80 + funzione (8 bit)	(8 bit)	L (8 bit)	H (8 bit)

Messaggio		Descrizione
❶	Indirizzo stazione slave	Indirizzo della stazione slave inviato dalla stazione master
❷	Funzione	Viene impostato il codice funzione della richiesta della stazione master + H80.
❸	Codice di allarme	Viene impostato il codice di errore indicato nella tabella seguente.

Tab. 6-90: *Descrizione dei dati di risposta*

Codice	Errore	Descrizione
01	Funzione non valida	Il codice funzione inviato dalla stazione master non può essere elaborato dalla stazione slave.
02	Indirizzo non valido ①	Il registro indicato nei dati di richiesta della stazione master non può essere elaborato dall'inverter (parametro mancante, parametro non abilitato in lettura, parametro con protezione in scrittura).
03	Dati non validi	I dati contenuti nella richiesta della stazione master non possono essere elaborati dall'inverter (i valori non rientrano nel range consentito, la modalità operativa non è corretta, altri errori).

Tab. 6-91: *Descrizione dei codici di errore*

① Non viene rilevato nessun errore nei seguenti casi:

– Codice funzione H03 (lettura registro)
  Quando il numero dei registri è pari o superiore a 1 e sono presenti 1 o più registri per la lettura dei dati.

– Codice funzione H10 (impostazione di più registri)
  Quando il numero dei registri è pari o superiore a 1 e sono presenti 1 o più registri per la scrittura dei dati.

In caso di accesso a più registri con il codice funzione H03 o H10, non viene generato nessun messaggio di errore se uno dei registri non è presente o non è accessibile in lettura o scrittura.

NOTE Se non è disponibile nessuno dei registri a cui si cerca di accedere, viene generato un messaggio di errore.

La lettura dei dati da un registro non disponibile produce la trasmissione del valore "0". La scrittura dei dati in un registro non disponibile non ha alcun effetto.

I dati inviati dalla stazione master vengono controllati per verificare la presenza di errori. Un errore non causa tuttavia un arresto con allarme.

Errore	Descrizione dell'errore	Stato operativo dell'inverter
Errore di parità	La parità dei dati ricevuti dall'inverter non corrisponde a quella dei dati trasmessi (Pr. 334).	In caso di errore di comunicazione, il valore del parametro 343 aumenta di 1. In caso di errore viene emesso il segnale LF.
Errore lunghezza dati	La lunghezza del bit di stop dei dati ricevuti dall'inverter non corrisponde al valore impostato (Pr. 333).	
Overflow dei dati	La stazione master ha inviato nuovi dati prima che l'inverter avesse terminato la ricezione di quelli precedenti.	
Lunghezza del messaggio non corretta	Durante il controllo del formato dei dati, una lunghezza dei dati inferiore a 4 byte viene interpretata come errore.	
Errore CRC	Se il risultato calcolato dal processo CRC non corrisponde a quello del messaggio, viene generato un messaggio di errore.	

Tab. 6-92: *Descrizione dei codici di errore*

Registri Modbus

- Variabili d'ambiente del sistema

Registro	Descrizione	Lettura/scrittura	Note
40002	Reset inverter	Scrittura	È possibile scrivere qualunque valore.
40003	Cancellazione parametri	Scrittura	È possibile scrivere il valore H955A.
40004	Cancellazione totale parametri	Scrittura	È possibile scrivere il valore H99AA.
40006	Azzeramento parametri ①	Scrittura	È possibile scrivere il valore H5A96.
40007	Azzeramento totale parametri ①	Scrittura	È possibile scrivere il valore HAA99.
40009	Stato operativo dell'inverter/ comandi operativi ②	Lettura/scrittura	Vedere la Tab. 6-94
40010	Selezione modalità operativa/inverter ③	Lettura/scrittura	Vedere la Tab. 6-95
40014	Frequenza di uscita (RAM)	Lettura/scrittura	Secondo le impostazioni del parametro 37, il valore è espresso in giri/min.
40015	Frequenza di uscita (E²PROM)	Scrittura	

Tab. 6-93: *Variabili d'ambiente del sistema*

① I parametri di comunicazione non vengono cancellati.

② Per le operazioni di scrittura, impostare i dati del comando operativo. Per la lettura, vengono trasmessi i dati di stato dell'inverter.

③ Per le operazioni di scrittura, impostare i dati della modalità operativa. In lettura, vengono trasmessi i dati della modalità operativa.

Bit	Descrizione	
	Istruzione operativa	**Stato di funzionamento**
0	Arresto	RUN (azionamento motore) ②
1	Rotazione avanti	Rotazione avanti
2	Marcia indietro	Marcia indietro
3	RH (alta velocità) ①	SU (confronto frequenza nominale/effettiva)
4	RM (media velocità) ①	OL (allarme sovraccarico)
5	RL (bassa velocità) ①	0
6	0	FU (rilevamento frequenza di uscita) ②
7	RT (selez. 2° funzione)	ABC (allarme) ②
8	AU (abilitazione comando di corrente)	0
9	0	0
10	MRS (arresto uscita) ①	0
11	0	0
12	RES (reset) ①	0
13	0	0
14	0	0
15	0	Allarme

Tab. 6-94: *Stato operativo/comando operativo*

① I valori indicati tra parentesi corrispondono alle impostazioni iniziali. Questi valori possono essere modificati mediante i parametri 180–184 "Assegnazione funzioni morsetti di ingresso" (vedere la sezione 6.10.1). In modalità NET, i segnali sono abilitati o disabilitati in base alla parametrizzazione (vedere la sezione 6.18.3).

② I valori indicati tra parentesi corrispondono alle impostazioni iniziali. Questi valori possono essere modificati mediante i parametri 190–192 "Assegnazione funzioni morsetti di uscita" (vedere la sezione 6.10.5).

Modalità di funzionamento	Valore letto	Valore scritto
EXT	H0000	H0010
PU	H0001	—
EXT JOG	H0002	—
PU JOG	H0003	—
NET	H0004	H0014
PU + EXT	H0005	—

Tab. 6-95: *Impostazione della modalità operativa dell'inverter*

Le limitazioni sopra indicate per le operazioni di lettura/scrittura sono applicate in base alle specifiche del funzionamento mediante l'interfaccia PU.

● Monitoraggio in tempo reale (funzione monitor)

Per una descrizione dettagliata delle funzioni di visualizzazione, vedere la sezione 6.11.2.

Registro	Descrizione	Unità	Registro	Descrizione	Unità
40201	Frequenza di uscita/ velocità ①	0,01 Hz/1	40220	Tempo cumulativo di lavoro	1 h
40202	Corrente di uscita	0,01 A	40223	Tempo di funzionamento reale	1 h
40203	Tensione di uscita	0,1 V	40224	Fattore di carico motore	0,1 %
40205	Impostazione di frequenza/velocità ①	0,01 Hz/1	40225	Potenza cumulativa	1 kWh
40207	Coppia	0,1 %	40252	Set point PID	0,1 %
40208	Tensione bus DC	0,1 V	40253	Valore misura PID	0,1 %
40209	Ciclo frenatura rigenerativa	0,1 %	40254	Valore deviazione PID	0,1 %
40210	Fattore di carico funzione relè termico elettronico	0,1 %	40258	Stato 1 morsetti di ingresso unità opzionale ④	—
40211	Valore di picco corrente in uscita	0,01 A	40259	Stato 2 morsetti di ingresso unità opzionale ⑤	—
40212	Valore di picco tensione bus DC	0,1 V	40260	Stato morsetti di uscita unità opzionale ⑥	—
40214	Potenza di uscita	0,01 kW	40261	Carico termico del motore	0,1 %
40215	Stato morsetti di ingresso ②	—	40262	Carico termico dell'inverter	0,1 %
40216	Stato morsetti di uscita ③	—	—	—	—

Tab. 6-96: *Monitoraggio in tempo reale*

① Se il parametro 37 è impostato ad un valore compreso tra 0,01 e 9998, il valore viene mostrato come numero intero.

② Monitoraggio dei morsetti di ingresso

b15															b0
—	—	—	—	—	RES	—	MRS	—	RH	RM	RL	—	—	STR	STF

③ Monitoraggio dei morsetti di uscita

b15															b0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC	FU	—	—	—	RUN

④ Monitoraggio 1 dei morsetti di ingresso dell'unità opzionale FR-A7AX E kit
(Se l'unità opzionale non è installata, tutti i morsetti sono OFF).

b15															b0
X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0

⑤ Monitoraggio 2 dei morsetti di ingresso dell'unità opzionale FR-A7AX E kit
(Se l'unità opzionale non è installata, tutti i morsetti sono OFF).

b15															b0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY

⑥ Monitoraggio dei morsetti di uscita dell'unità opzionale FR-A7AY E kit/A7AR E kit
(Se l'unità opzionale non è installata, tutti i morsetti sono OFF).

b15															b0
—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

● Parametri

Parametro	Registro	Nome	Lettura/scrittura	Note
0–999	41000–41999	Per i nomi dei parametri, vedere la Tab. 6-1.	Lettura/scrittura	L'indirizzo del registro è dato dal numero del parametro + 41000
C2 (902)	41902	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	Lettura/scrittura	
C3 (902)	42092	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (valore analogico)	Lettura/scrittura	Viene letto il valore analogico (%) da C3 (902).
	43902	Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (valore analogico)	Lettura	Viene letto il valore analogico (%) della tensione (corrente) al morsetto 2.
125 (903)	41903	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)	Lettura/scrittura	
C4 (903)	42093	Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (valore analogico)	Lettura/scrittura	Viene letto il valore analogico (%) da C4 (903).
	43903	Guadagno per riferimento tensione ingresso 2 (valore analogico)	Lettura	Viene letto il valore analogico (%) della tensione (corrente) al morsetto 2.
C5 (904)	41904	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	Lettura/scrittura	
C6 (904)	42094	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (valore analogico)	Lettura/scrittura	Viene letto il valore analogico (%) da C6 (904).
	43904	Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (valore analogico)	Lettura	Viene letto il valore analogico (%) della corrente (tensione) al morsetto 4.
126 (905)	41905	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)	Lettura/scrittura	
C7 (905)	42095	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (valore analogico)	Lettura/scrittura	Viene letto il valore analogico (%) da C7 (905).
	43905	Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (valore analogico)	Lettura	Viene letto il valore analogico (%) della corrente (tensione) al morsetto 4.

Tab. 6-97: *Parametri*

● Elenco allarmi

Registro	Nome	Lettura/scrittura	Note
40501	Cronologia allarmi 1	Lettura/scrittura	I dati sono formati da 2 byte e vengono memorizzati nella forma "H00□□". L'accesso al codice di errore avviene attraverso il byte di valore inferiore. Eseguendo un'operazione di scrittura nel registro 40501, la cronologia degli allarmi viene cancellata. Il valore dei dati può essere scelto liberamente.
40502	Cronologia allarmi 2	Lettura	
40503	Cronologia allarmi 3	Lettura	
40504	Cronologia allarmi 4	Lettura	
40505	Cronologia allarmi 5	Lettura	
40506	Cronologia allarmi 6	Lettura	
40507	Cronologia allarmi 7	Lettura	
40508	Cronologia allarmi 8	Lettura	

Tab. 6-98: *Elenco allarmi*

Dati	Descrizione	Dati	Descrizione	Dati	Descrizione
H00	Nessun allarme	H70	E.BE	HC8	E.USB
H10	E.OC1	H80	E.GF	HD8	E.MB4
H11	E.OC2	H81	E.LF	HD9	E.MB5
H12	E.OC3	H90	E.OHT	HDA	E.MB6
H20	E.OV1	HA1	E.OP1	HDB	E.MB7
H21	E.OV2	HB0	E.PE	HF1	E.1
H22	E.OV3	HB1	E.PUE	HF5	E.5
H30	E.THT	HB2	E.RET	HF6	E.6
H31	E.THM	HB3	E.PE2	HF7	E.7
H40	E.FIN	HC0	E.CPU	HFD	E.13
H52	E.ILF	HC5	E.IOH		
H60	E.OLT	HC7	E.AIE		

Tab. 6-99: *Dati di allarme*

NOTA Per una descrizione dettagliata dei dati degli allarmi, vedere la sezione 7.1.

Numero errori di comunicazione (Pr. 343)

Il numero degli errori di comunicazione può essere letto nel parametro 343.

Parametro	Range di regolazione	Incremento	Impostazione di fabbrica
343	(sola lettura)	1	0

Tab. 6-100: *Numero errori di comunicazione*

NOTA

Il numero degli errori di comunicazione viene memorizzato temporaneamente nella RAM. Poiché il valore non viene salvato nella E²PROM, in caso di spegnimento e riaccensione o di reset dell'inverter viene cancellato.

Uscita allarmi LF (errori di comunicazione)

In caso di errore di comunicazione, viene emesso il segnale LF per indicare un errore minore a un'uscita open collector. Il segnale LF può essere assegnato ad un morsetto di uscita mediante uno dei parametri 190–192 "Assegnazione funzioni morsetti di uscita".

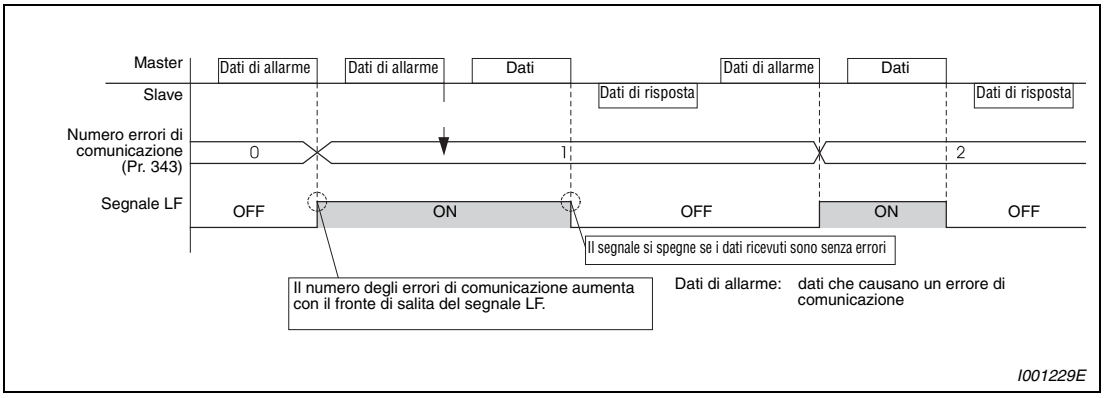


Fig. 6-130: *Emissione del segnale LF*

NOTA

Il segnale LF può essere assegnato ad un morsetto di uscita mediante uno dei parametri 190-192. La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

6.19.6 Comunicazione mediante l'interfaccia USB (Pr. 547, Pr. 548)

L'inverter può essere collegato ad un PC mediante un cavo USB. Il software FR-Configurator permette di eseguire facilmente le procedure necessarie per la messa in funzione.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
547	Numero di stazione comunicazione USB ①	0	0–31	Impostazione del numero di stazione
548	Intervallo di tempo per comunicazione USB ①	9999	0	Abilita la comunicazione attraverso l'interfaccia USB. Se si passa alla modalità PU, viene generato il messaggio di errore E.USB e l'inverter và in allarme.
			0,1–999,8 s	Impostazione dell'intervallo di controllo del tempo di comunicazione. Se durante l'intervallo di tempo consentito non avviene nessuna trasmissione di dati, viene emesso il messaggio di errore E.USB e l'inverter và in allarme.
			9999	Nessun controllo di comunicazione

Parametri correlati		Vedere la sezione
551	Selezione connettore o morsettiera RS485 per modalità PU	6.18.3

① Se le impostazioni dei parametri vengono modificate, per rendere effettivi i nuovi valori è necessario spegnere e riaccendere oppure resettare l'inverter.

Specifica	Descrizione
Standard	USB 1.1
Velocità di trasmissione	12×10^6 baud
Lunghezza massima del cavo di trasmissione	5 m
Collegamento	Mini-USB-B (presa mini-B)
Alimentazione	Alimentazione mediante connettore USB

Tab. 6-101: *Specifiche tecniche dell'interfaccia USB*

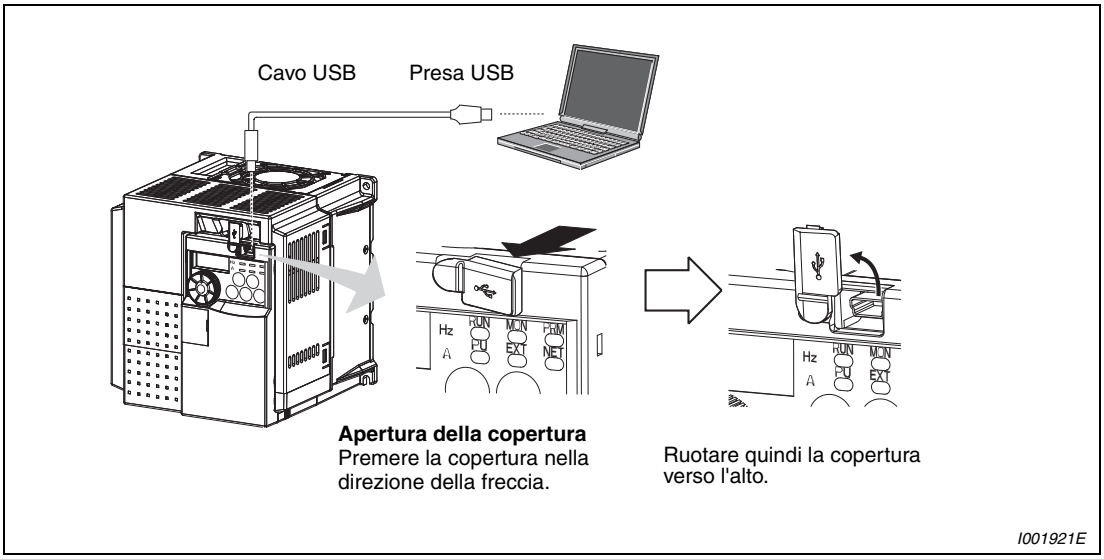


Fig. 6-131: *Collegamento all'interfaccia USB*

Il software FR-Configurator può essere utilizzato per impostare i parametri o per monitorare i valori operativi. Per una descrizione dettagliata, vedere il manuale del software.

6.20 Applicazioni speciali

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Controllo di processo, ad es. per la regolazione della portata o della pressione	Controllo PID	Pr. 127–Pr. 134	6.20.1
Controllo ballerino	Controllo PID (controllo ballerino)	Pr. 44, Pr. 45, Pr. 128–Pr. 134	6.20.2
Adattamento della frequenza di uscita alle variazioni del carico	Funzione droop	Pr. 286, Pr. 287	6.20.3
Prevenzione degli allarmi di sovratensione durante il ciclo rigenerativo mediante l'aumento della frequenza di uscita.	Funzione di prevenzione sovratensione	Pr. 882–Pr. 886	6.20.4

6.20.1 Controllo PID (Pr. 127 a Pr. 134)

Il controllo PID permette di impostare l'inverter per un controllo di processo (ad esempio, per il controllo della portata o della pressione di una pompa).

Il valore nominale viene impostato mediante i morsetti di ingresso 2-5 oppure usando i parametri. Il valore effettivo viene rilevato dai morsetti 4-5.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione		
127	Frequenza di commutazione automatica PID	9999	0–400 Hz	Impostazione della frequenza di commutazione automatica al controllo PID		
			9999	Nessuna commutazione automatica		
128	Selezione azione PID	0	0	Nessun controllo PID		
			20	Azione inversa PID	Ingresso valore di processo: ingresso 4 Ingresso valore di riferimento: ingresso 2 o Pr. 133	
			21	Azione diretta PID		
			40	Azione inversa PID	Compensazione: aritmetica	Valore di riferimento con controllo ballerino: Pr. 133, Ingresso per valore di processo: ingresso 4, Impostazione frequenza: selezione della frequenza nella modalità operativa in uso
			41	Azione diretta PID		
			42	Azione inversa PID	Compensazione: percentuale	
			43	Azione diretta PID		
			50	Azione inversa PID	Ingresso segnale valore di deviazione: LonWorks, CC-Link	
			51	Azione diretta PID		
			60	Azione inversa PID	Ingresso valore di processo e valore di riferimento: LonWorks, CC-Link	
			61	Azione diretta PID		
129	Banda proporzionale PID ①	100 %	0,1 – 1000 %	Il valore impostato è inversamente proporzionale all' effetto prodotto. Quindi, quando si impostano dei valori bassi aumenta la sensibilità di risposta ma anche il rischio di instabilità del sistema.		
			9999	Nessun controllo proporzionale		
130	Tempo integrale PID ①	1 s	0,1 – 3600 s	Impostando un valore basso, il valore di set-point viene raggiunto più velocemente (risposta veloce) ma può anche essere superato creando fenomeni di "overshoot" eccessivo.		
			9999	Nessun controllo integrale		
131	Limite superiore PID	9999	0–100 %	Se il valore della variabile controllata supera il limite impostato, viene emesso un segnale al morsetto FUP. L'ingresso max. (20 mA/5 V/10 V) del valore di processo (ingresso 4) è pari al 100 %.		
			9999	Nessuna funzione		
132	Limite inferiore PID	9999	0–100 %	Se il valore della variabile controllata scende al di sotto del limite impostato, viene emesso un segnale al morsetto FDN. Il valore di processo massimo all'ingresso 4 (20 mA/5 V/10 V) è pari al 100 %.		
			9999	Nessuna funzione		
133	Set point per l'azione PID ①	9999	0–100 %	Il Pr. 133 definisce il set point per l'azione PID nella modalità di funzionamento PU.		
			9999	Set-point da ingresso 2		
134	Tempo derivativo PID ①	9999	0,01 – 10,00 s	Tempo richiesto per raggiungere un valore di elaborazione uguale a quello dell'azione proporzionale (P). All'aumento del tempo derivativo corrisponde un aumento della sensibilità.		
			9999	Nessun controllo derivativo		

Parametri correlati		Vedere la sezione
59	Selezione funzione remota (motopotenziometro digitale)	6.6.3
73	Selezione riferimenti	6.16.1
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5
261	Selezione arresto in caso di caduta dell'alimentazione	6.12.2
C2 (Pr. 902) – C7 (Pr. 905)	Offset e guadagno per valori di riferimento	6.16.3

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① I parametri 129, 130, 133 e 134 possono essere impostati anche durante il funzionamento e indipendentemente dalla modalità operativa.

Configurazione del sistema

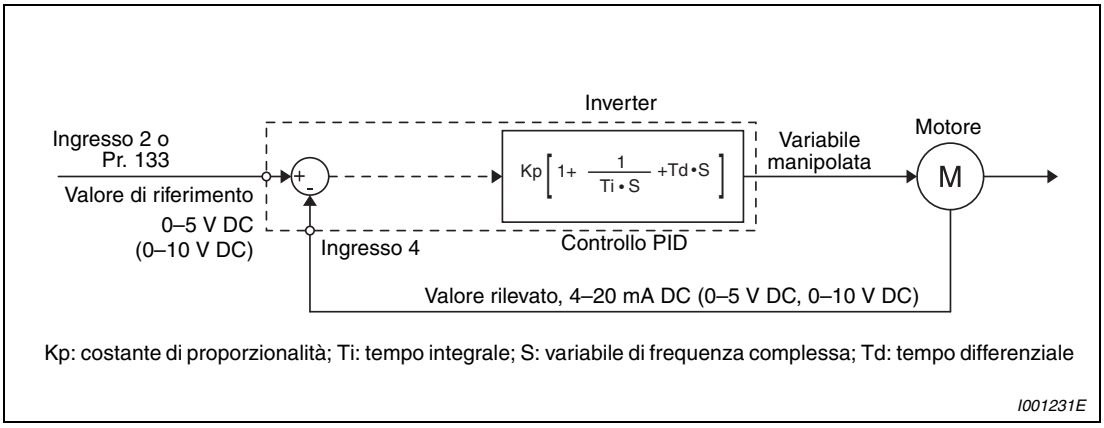


Fig. 6-132: *Configurazione del sistema con Pr. 128 = 20 o 21 (confronto tra valore impostato e valore di processo nell'inverter)*

Caratteristiche dell'azione PI

Il controllo PI è una combinazione tra l'azione proporzionale (P) e quella integrale (I). Viene usato per ottenere una variabile manipolata da utilizzare per la compensazione delle differenze di regolazione.

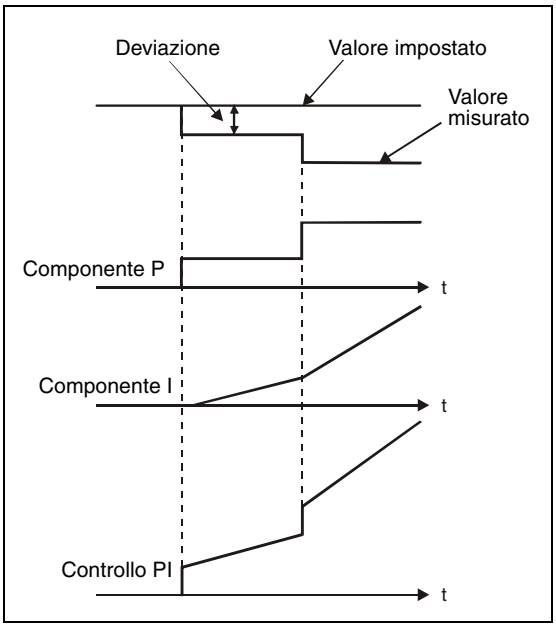


Fig. 6-133:
Funzionamento del controllo PI

Caratteristiche dell'azione PD

Il controllo PD è una combinazione tra l'azione proporzionale (P) e quella derivativa (D). Viene usato per ottenere una variabile manipolata in risposta alle variazioni di velocità per ottimizzare i transitori di oscillazione.

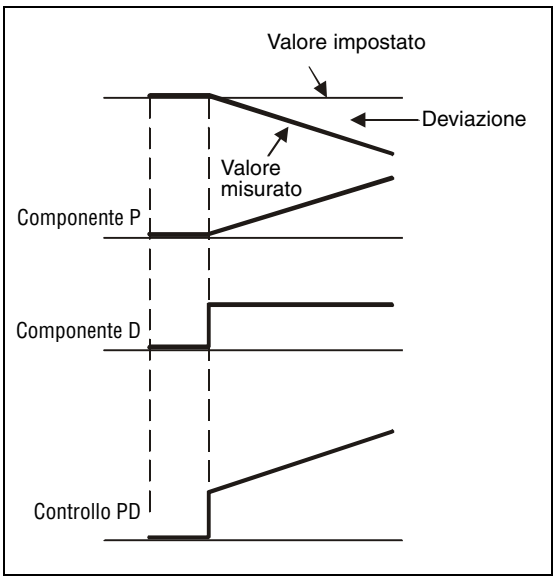


Fig. 6-134:
Funzionamento del controllo PD

I000046C

Caratteristiche del controllo PID

Il controllo PID è una combinazione tra un'azione proporzionale (P), un'azione derivativa (D) e un'azione integrale (I). L'unione di queste tre azioni consente un controllo combinato di maggiore efficacia. In particolare, questa combinazione permette di compensare gli svantaggi delle singole azioni e di sfruttarne le caratteristiche positive.

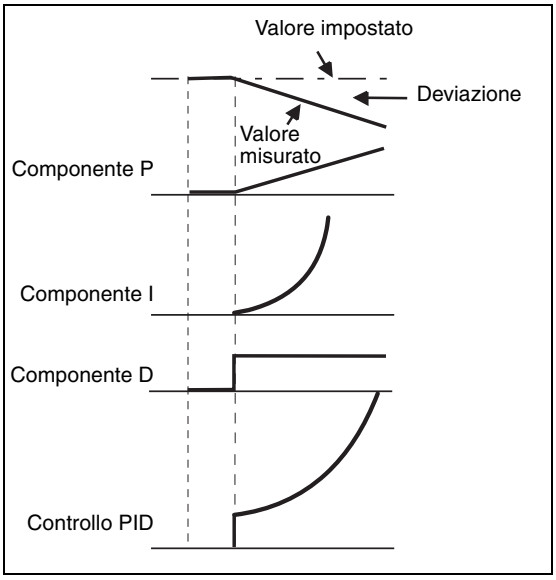


Fig. 6-135:
Funzionamento del controllo PID

I001233E

Azione di controllo positiva

La variabile manipolata (frequenza di uscita fi) viene aumentata in risposta a una variazione positiva X e diminuita in risposta ad una variazione negativa.

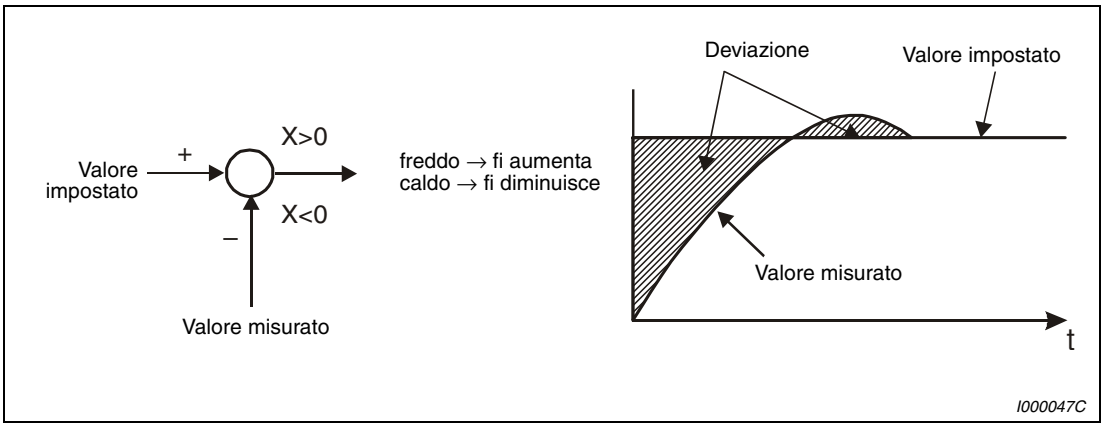


Fig. 6-136: *Riscaldamento*

Azione di controllo negativa

La variabile manipolata (frequenza di uscita fi) viene aumentata in risposta a una variazione negativa X e diminuita in risposta a una variazione positiva.

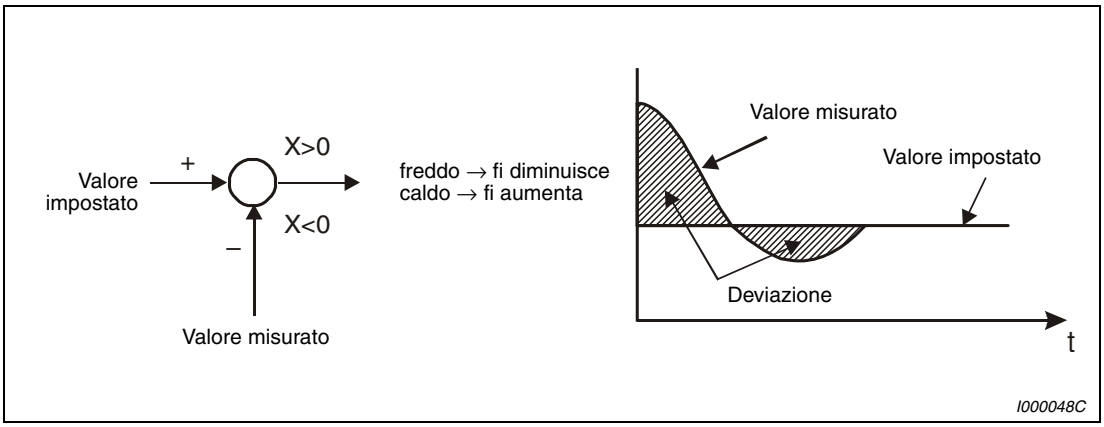
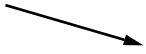
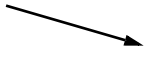


Fig. 6-137: *Raffreddamento*

La tabella seguente mostra la relazione tra la deviazione e la variabile manipolata (frequenza di uscita).

	Deviazione	
	Positiva	**Negativa**
Azione di controllo positiva		
Azione di controllo negativa		

Tab. 6-102: *Relazione tra deviazione e variabile manipolata*

Esempio di uno schema di collegamento

La figura seguente mostra un tipico esempio di applicazione:

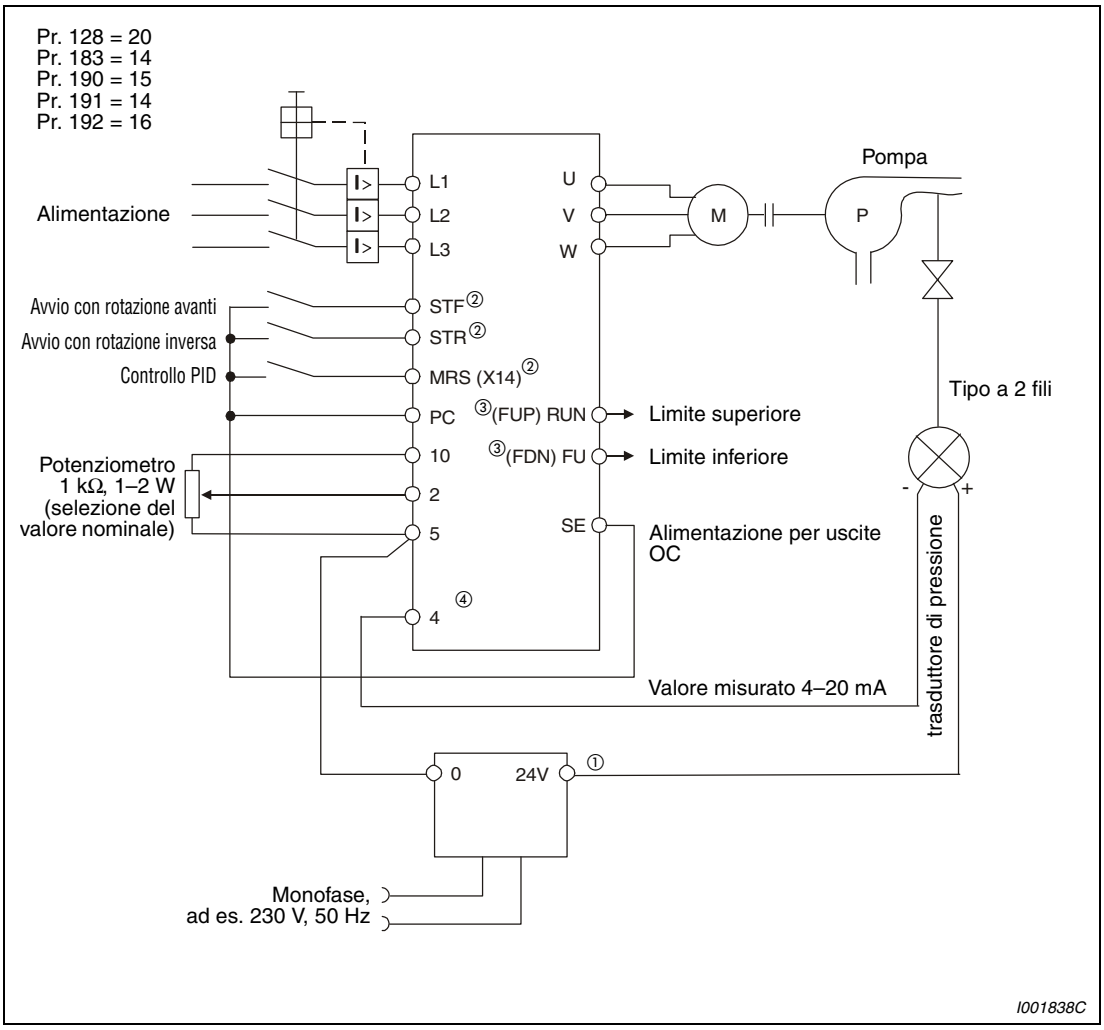


Fig. 6-138: *Esempio di collegamento in logica positiva*

① La sorgente di alimentazione deve essere scelta in base alle specifiche tecniche del trasduttore di segnale utilizzato.

② Le funzioni dei morsetti di ingresso vengono assegnate mediante i parametri da 178 a 184.

③ Le funzioni dei morsetti di uscita vengono assegnate mediante i parametri da 190 a 192.

④ Il segnale AU non deve essere attivato.

Segnali di I/O e impostazioni dei parametri

① Impostare il parametro 128 a "20", "21", "50", "51", "60" o "61" per attivare il controllo PID.

② Per assegnare ad un morsetto il segnale X14 per la selezione del controllo PID, impostare uno dei parametri 178–184 a "14". Se il segnale X14 non è assegnato a nessun morsetto, il controllo PID può essere attivato solo con l'impostazione del parametro 128.

③ Impostare il valore nominale attraverso i morsetti 2-5 o il parametro 133. Per rilevare il valore effettivo, usare i morsetti 4-5.

NOTE

Se il parametro 129 è impostato a "0" o il segnale X14 non è attivo, il controllo PID non è attivo e l'inverter opera in modalità normale.

In modalità di comunicazione seriale o nel funzionamento da rete (NET), attivando il bit del morsetto a cui è assegnato il segnale X14 si abilita il controllo PID.

Segnale		Morsetto	Funzione	Descrizione	Impostazione parametri
Ingresso	X14	Selezionabile con Pr. 178–184	Controllo PID	Attivazione di X14 per la selezione del controllo PID ①	Impostare uno dei parametri da 178 a 184 a "14".
	2	2	Impostazione del valore di riferimento	Impostazione del valore di riferimento per il controllo PID	Pr. 128 = 20, 21; Pr. 133 = 9999
				0–5 V..... 0–100 %	Pr. 73 = 1 ②, 11
				0–10 V..... 0–100 %	Pr. 73 = 0, 10
	PU	—	Impostazione del valore di riferimento	In modalità PU, impostare il valore di riferimento con il Pr. 133	Pr. 128 = 20, 21; Pr. 133 = 0–100 % ⑤
	4	4	Valore misurato	Rilevamento del valore effettivo	Pr. 128 = 20, 21
				4–20 mA... 0–100 %	Pr. 267 = 0 ②
				0–5 V..... 0–100 %	Pr. 267 = 1
				0–10 V..... 0–100 %	Pr. 267 = 2
	Comunicazione ③	—	Deviazione	Impostazione del segnale differenziale via LonWorks o CC-Link	Pr. 128 = 50, 51
			Valore nominale, valore effettivo	Immissione dei valori nominale ed effettivo via LonWorks o CC-Link	Pr. 128 = 60, 61

Tab. 6-103: *Segnali di I/O e impostazioni dei parametri (1)*

Segnale		Morsetto	Funzione	Descrizione	Impostazione parametri
Uscita	FUP	Selezionabile con Pr. 190–192	Limite superiore	Il segnale viene emesso quando il valore misurato supera il limite superiore (Pr. 131)	Pr. 128 = 20, 21, 60, 61 Pr. 131 ≠ 9999 Impostare uno dei parametri 190–192 a "15" o "115". ④
	FDN		Limite inferiore	Il segnale viene emesso quando il valore misurato scende al di sotto del limite inferiore (Pr. 132)	Pr. 128 = 20, 21, 60, 61 Pr. 132 ≠ 9999 Impostare uno dei parametri 190–192 a "14" o "114". ④
	RL		Rotazione avanti/indietro	"1" per la rotazione in avanti (FWD) "0" per la rotazione all'indietro (REV) o l'arresto (Stop)	Impostare uno dei parametri 190–192 a "16" o "116". ④
	PID		Controllo PID attivo	Il segnale è inserito quando il controllo PID è attivo	Impostare uno dei parametri 190–192 a "47" o "147". ④
	SE	SE	Comune di riferimento per i morsetti di uscita	Comune tensione di alimentazione per le uscite open collector	

Tab. 6-103: *Segnali di I/O e impostazioni dei parametri (2)*

① Se il segnale X14 non è assegnato a nessun morsetto, il controllo PID può essere attivato solo con l'impostazione del parametro 128.

② I campi con fondo grigio indicano i valori iniziali.

③ Per informazioni dettagliate sulla comunicazione CC-Link, vedere il manuale dell'unità opzionale FR-A7NC E kit.
Per informazioni dettagliate sulla comunicazione LonWorks, vedere il manuale dell'unità opzionale FR-A7NL E kit.

④ Se uno dei parametri 190-192 è impostato ad un valore uguale o maggiore di 100, selezionare la logica negativa per i morsetti di uscita (vedere la sezione 6.10.5).

⑤ Se il valore di riferimento viene impostato con il parametro 133 (valore impostato ≠ 9999), l'eventuale immissione di un segnale di riferimento contemporaneo ai morsetti 2-5 viene ignorata.

NOTE

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 o i parametri 190-192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Dopo una modifica del parametro 267, controllare l'impostazione dello switch di ingresso per la selezione tensione/corrente. Un'impostazione incompatibile tra i parametri e lo switch può causare malfunzionamenti, disturbi o danni all'inverter (vedere anche a pagina 6-175).

Frequenza di commutazione automatica PID (Pr. 127)

Per un avvio rapido con il controllo PID attivo, è possibile avviare l'inverter in modalità normale e quindi, al raggiungimento della frequenza di commutazione, selezionare automaticamente la modalità di controllo PID.

Impostando la frequenza di commutazione nel parametro 127 ad un valore compreso tra 0 e 400 Hz, al raggiungimento del valore del parametro l'inverter passa alla modalità PID. In questo caso, la modalità di controllo PID rimarrà attiva anche se la frequenza dovesse scendere successivamente al di sotto del valore impostato.

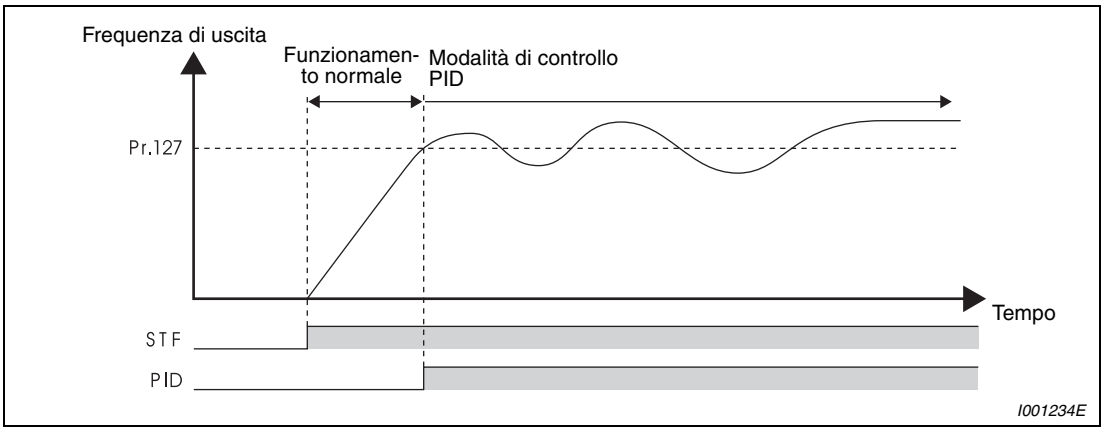


Fig. 6-139: *Commutazione automatica alla modalità di controllo PID*

Funzioni di visualizzazione del controllo PID

È possibile visualizzare il valore di riferimento, il valore misurato e la deviazione sulla tastiera e inviare i segnali corrispondenti attraverso il morsetto AM.

Ponendo 0 % = 1000, per la deviazione vengono visualizzati anche valori negativi. (Il morsetto AM non può essere utilizzato come uscita per i valori di deviazione).

Per la visualizzazione di questi valori, impostare i parametri 52 "Selezione variabile display DU/PU" e 158 "Selezione funzione morsetto AM".

Impostazione	Display	Incremento	Fondo scala morsetto AM	Note
52	Valore impostato	0,1 %	100 %	—
53	Valore misurato	0,1 %	100 %	
54	Deviazione	0,1 %	—	Il morsetto AM non può essere utilizzato per la visualizzazione dei valori. La deviazione 0 % corrisponde all'indicazione 1000 sul display.

Tab. 6-104: *Funzioni di visualizzazione in modalità di controllo PID*

Metodo di regolazione

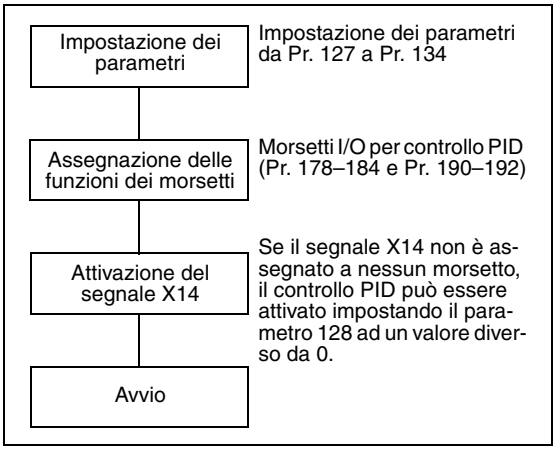

Impostazione dei parametri
Impostazione dei parametri da Pr. 127 a Pr. 134
Assegnazione delle funzioni dei morsetti
Morsetti I/O per controllo PID (Pr. 178–184 e Pr. 190–192)
Attivazione del segnale X14
Se il segnale X14 non è assegnato a nessun morsetto, il controllo PID può essere attivato impostando il parametro 128 ad un valore diverso da 0.
Avvio

Fig. 6-140:
Metodo di impostazione

Regolazione

Esempio ▽ Nell'esempio seguente, viene utilizzato un trasduttore di valore assoluto configurato per 4 mA a 0 °C e 20 mA a 50 °C per regolare la temperatura ambiente a 25 °C mediante il controllo PID. Il valore nominale viene impostato con i morsetti 2 e 5 (0–5 V) dell'inverter.

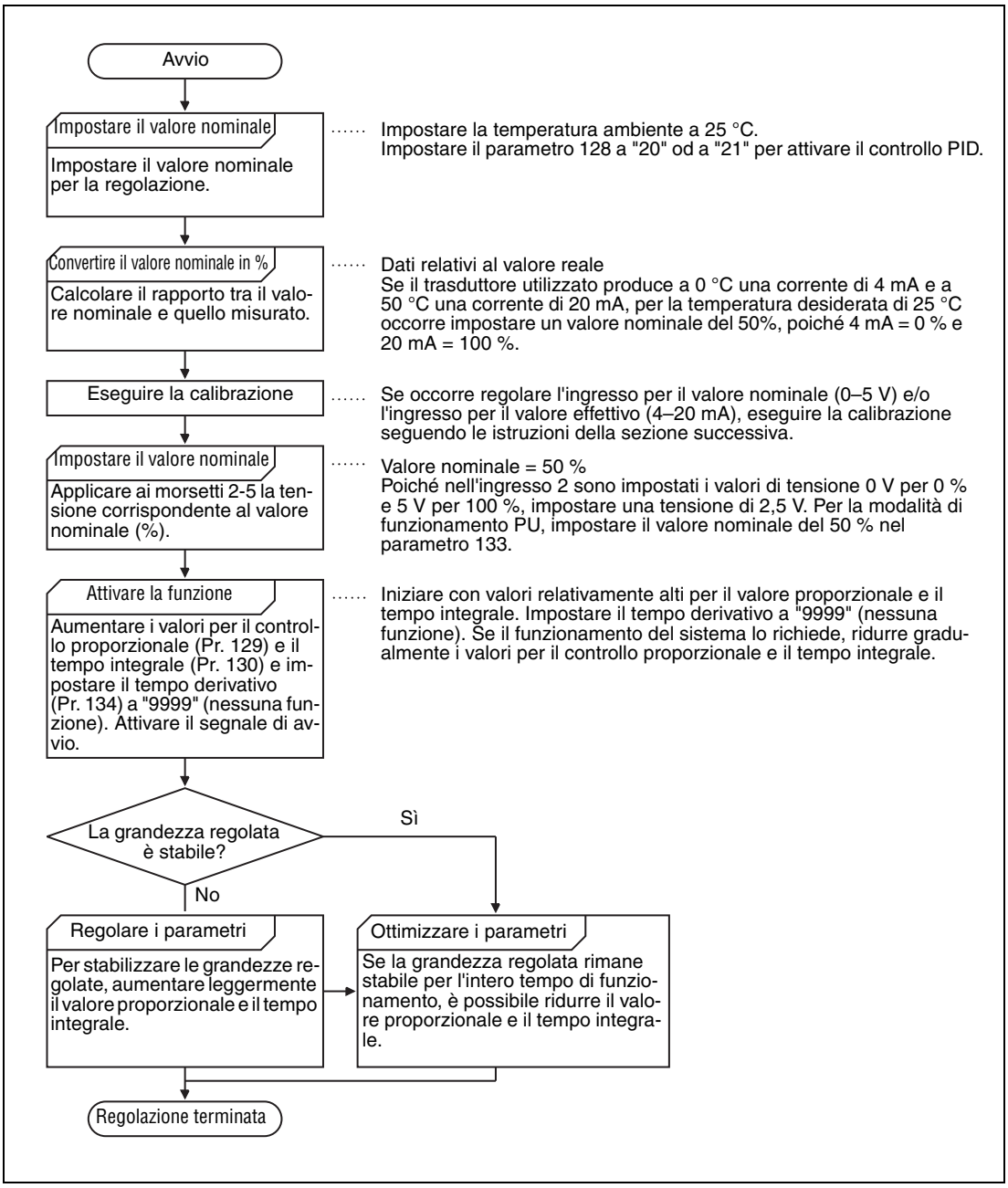

Avvio
Impostare il valore nominale
Impostare il valore nominale per la regolazione.
Impostare la temperatura ambiente a 25 °C.
Impostare il parametro 128 a "20" od a "21" per attivare il controllo PID.
Convertire il valore nominale in %
Calcolare il rapporto tra il valore nominale e quello misurato.
Dati relativi al valore reale
Se il trasduttore utilizzato produce a 0 °C una corrente di 4 mA e a 50 °C una corrente di 20 mA, per la temperatura desiderata di 25 °C occorre impostare un valore nominale del 50%, poiché 4 mA = 0 % e 20 mA = 100 %.
Eseguire la calibrazione
Se occorre regolare l'ingresso per il valore nominale (0–5 V) e/o l'ingresso per il valore effettivo (4–20 mA), eseguire la calibrazione seguendo le istruzioni della sezione successiva.
Impostare il valore nominale
Applicare ai morsetti 2-5 la tensione corrispondente al valore nominale (%).
Valore nominale = 50 %
Poiché nell'ingresso 2 sono impostati i valori di tensione 0 V per 0 % e 5 V per 100 %, impostare una tensione di 2,5 V. Per la modalità di funzionamento PU, impostare il valore nominale del 50 % nel parametro 133.
Attivare la funzione
Aumentare i valori per il controllo proporzionale (Pr. 129) e il tempo integrale (Pr. 130) e impostare il tempo derivativo (Pr. 134) a "9999" (nessuna funzione). Attivare il segnale di avvio.
Iniziare con valori relativamente alti per il valore proporzionale e il tempo integrale. Impostare il tempo derivativo a "9999" (nessuna funzione). Se il funzionamento del sistema lo richiede, ridurre gradualmente i valori per il controllo proporzionale e il tempo integrale.
La grandezza regolata è stabile?
Sì
No
Regolare i parametri
Per stabilizzare le grandezze regolate, aumentare leggermente il valore proporzionale e il tempo integrale.
Ottimizzare i parametri
Se la grandezza regolata rimane stabile per l'intero tempo di funzionamento, è possibile ridurre il valore proporzionale e il tempo integrale.
Regolazione terminata

Fig. 6-141: *Esempio di regolazione*

△

Calibrazione dell'ingresso del valore nominale

Per calibrare l'ingresso utilizzato per il valore di riferimento, procedere come segue:

① Applicare la tensione di riferimento assunta come 0 % (ad es. 0 V) tra i morsetti 2 e 5 (0 V).

② Impostare l'offset con il parametro C2 (Pr. 902). Applicare la frequenza che dovrà essere generata con una deviazione dello 0 % (ad es. 0 Hz).

③ Impostare la tensione a 0 % in C3 (Pr. 902).

④ Applicare ora la tensione di riferimento assunta come 100 % (ad es. 5 V) ai morsetti 2 e 5.

⑤ Nel parametro 125, impostare la frequenza che dovrà essere generata con una deviazione del 100 % (ad es. 50 Hz).

⑥ Impostare la tensione corrispondente al 100 % in C4 (Pr. 903).

Calibrazione dell'ingresso del valore reale

① Applicare la corrente di ingresso del trasduttore assunta come 0 % (ad es. 4 mA) ai morsetti 4 e 5.

② Impostare il valore effettivo (%) nel parametro C6 (Pr. 904).

③ Applicare la corrente di ingresso corrispondente al 100 % (ad es. 20 mA) ai morsetti 4 e 5.

④ Impostare il valore effettivo (%) nel parametro C7 (Pr. 905).

NOTA

Quando si impostano i parametri C5 (Pr. 904) e 126 per l'offset del valore effettivo (Hz), è necessario utilizzare gli stessi valori di frequenza usati per l'impostazione dei parametri C2 (Pr. 902) e 125 (guadagno del valore effettivo in Hz).

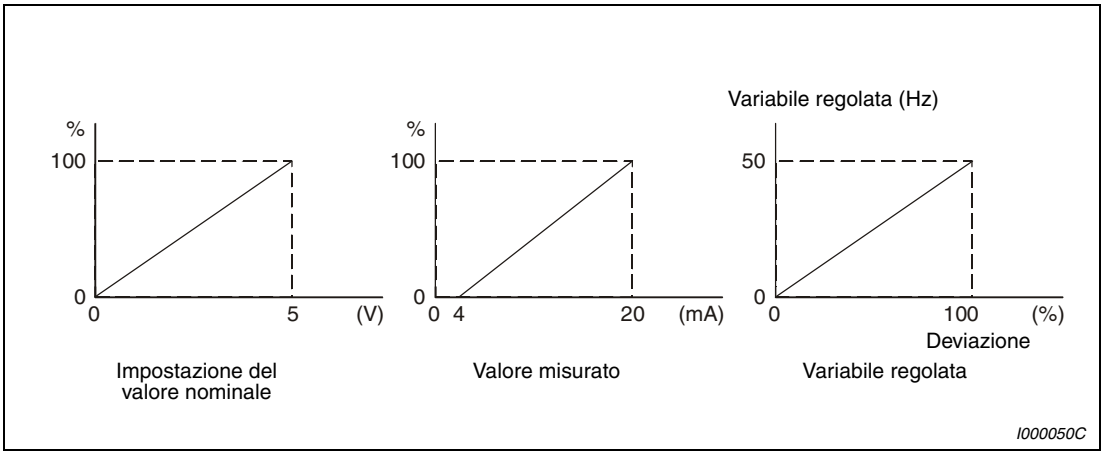


Fig. 6-142: *Calibrazione degli ingressi*

NOTE

Se il segnale X14 è attivo e viene inserito uno dei segnali RH, RM, RL o JOG, il controllo PID viene terminato e il funzionamento prosegue in base al tipo di segnale applicato.

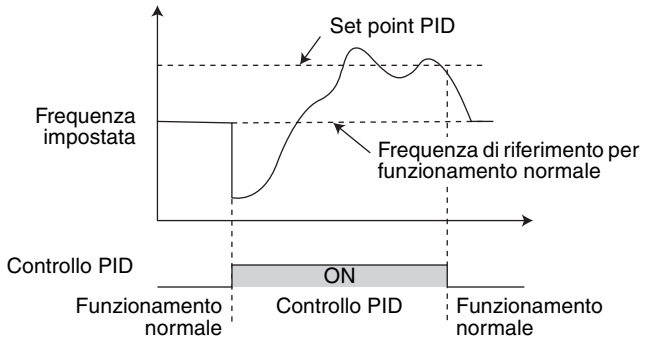
Se il parametro 79 è impostato a "6" (modalità di commutazione) oppure, a inverter fermo, è selezionata la funzione "Metodo di arresto in caso di buco di rete", non viene eseguito nessun controllo PID.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 o i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Quando è attivo il controllo PID, la frequenza di uscita minima viene impostata con il parametro 902, quella massima con il parametro 903. (Sono inoltre attivi il parametro 1, "Frequenza massima" e il parametro 2, "Frequenza minima").

Durante il controllo PID, la funzione di motopotenziometro digitale è disabilitata.

Quando si attiva il controllo PID durante il funzionamento normale, viene utilizzata la frequenza di riferimento calcolata dal controllo PID (valore standard: 0 Hz) senza tener conto della frequenza impostata per il funzionamento normale.



Commutazione dal funzionamento normale al controllo PID

6.20.2 Controllo ballerino (Pr. 44, Pr. 45, Pr. 128 a Pr. 134)

Nel controllo ballerino (Dancer Control), il controllo PID viene eseguito con il rinvio di un segnale indicante la posizione del ballerino.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
44	2° tempo di accelerazione/decelerazione	FR-E720S-110 o inf., FR-E740-095 o inf.: 5 s FR-E740-120 e 170: 10 s FR-E740-230 e 300: 15 s	0–3600/ 360 s	Quando è attivo il controllo ballerino, questo parametro stabilisce il tempo di accelerazione per la frequenza di riferimento. Il 2° tempo di accelerazione/decelerazione non è attivo.
45	2° tempo di decelerazione	9999	0–3600/ 360 s 9999	Quando è attivo il controllo ballerino, questo parametro stabilisce il tempo di decelerazione per la frequenza di riferimento. Il 2° tempo di accelerazione/decelerazione non è attivo.
128	Selezione azione PID	0	0	Nessun controllo PID
			20	Negativa; Ingresso valore di processo: ingresso 4. Ingresso valore di riferimento: ingresso 2 o Pr. 133
			21	Positiva; Ingresso valore di processo: ingresso 4. Ingresso valore di riferimento: ingresso 2 o Pr. 133
			40	Negativa; Compensazione: aritmetica; Valore di riferimento con controllo ballerino: Pr. 133, Ingresso per valore di processo: ingresso 4, Impostazione frequenza: selezione della frequenza nella modalità operativa in uso
			41	Positiva; Compensazione: aritmetica; Valore di riferimento con controllo ballerino: Pr. 133, Ingresso per valore di processo: ingresso 4, Impostazione frequenza: selezione della frequenza nella modalità operativa in uso
			42	Negativa; Compensazione: percentuale; Valore di riferimento con controllo ballerino: Pr. 133, Ingresso per valore di processo: ingresso 4, Impostazione frequenza: selezione della frequenza nella modalità operativa in uso
			43	Positiva; Compensazione: percentuale; Valore di riferimento con controllo ballerino: Pr. 133, Ingresso per valore di processo: ingresso 4, Impostazione frequenza: selezione della frequenza nella modalità operativa in uso
			50	Negativa; Ingresso segnale valore di deviazione: LonWorks, CC-Link
			51	Positiva; Ingresso segnale valore di deviazione: LonWorks, CC-Link
			60	Negativa; Ingresso valore di processo e valore di riferimento: LonWorks, CC-Link
			61	Positiva; Ingresso valore di processo e valore di riferimento: LonWorks, CC-Link
129	Banda proporzionale PID ①	100 %	0,1 – 1000 %	Il valore impostato è inversamente proporzionale all' effetto prodotto. Quindi, quando si impostano dei valori bassi aumenta la sensibilità di risposta ma anche il rischio di instabilità del sistema.
			9999	Nessun controllo proporzionale
130	Tempo integrale PID ①	1 s	0,1 – 3600 s	Impostando un valore basso, il valore di set-point viene raggiunto più velocemente (risposta veloce) ma può anche essere superato creando fenomeni di "overshoot" eccessivo.
			9999	Nessun controllo integrale
131	Limite superiore PID	9999	0–100 %	Se il valore della variabile controllata supera il limite impostato, viene emesso un segnale al morsetto FUP. L'ingresso max. (20 mA/5 V/ 10 V) del valore di processo (ingresso 4) è pari al 100 %.
			9999	Nessuna funzione
132	Limite inferiore PID	9999	0–100 %	Se il valore della variabile controllata scende al di sotto del limite impostato, viene emesso un segnale al morsetto FDN. Il valore di processo massimo all'ingresso 4 (20 mA/5 V/ 10 V) è pari al 100 %.
			9999	Nessuna funzione
133	Set point per l'azione PID ①	9999	0–100 %	Il Pr. 133 definisce il set point per l'azione PID nella modalità di funzionamento PU.
			9999	Sempre 50 %
134	Tempo derivativo PID ①	9999	0,01 – 10,00 s	Tempo richiesto per raggiungere un valore di elaborazione uguale a quello dell'azione proporzionale (P). All'aumento del tempo derivativo corrisponde un aumento della sensibilità.
			9999	Nessun controllo derivativo

Parametri correlati		Vedere la sezione
59	Selezione funzione remota (motopotenziometro digitale)	6.6.3
73	Selezione riferimenti	6.16.1
79	Selezione modo di funzionamento	6.18.1
178–184	Assegnazione funzioni morsetti di ingresso	6.10.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5
C2 (Pr. 902) – C7 (Pr. 905)	Offset e guadagno per valori di riferimento	6.16.3

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

① I parametri 129, 130, 133 e 134 possono essere impostati anche durante il funzionamento e indipendentemente dalla modalità operativa.

Diagramma a blocchi del controllo ballerino (Dancer Control)

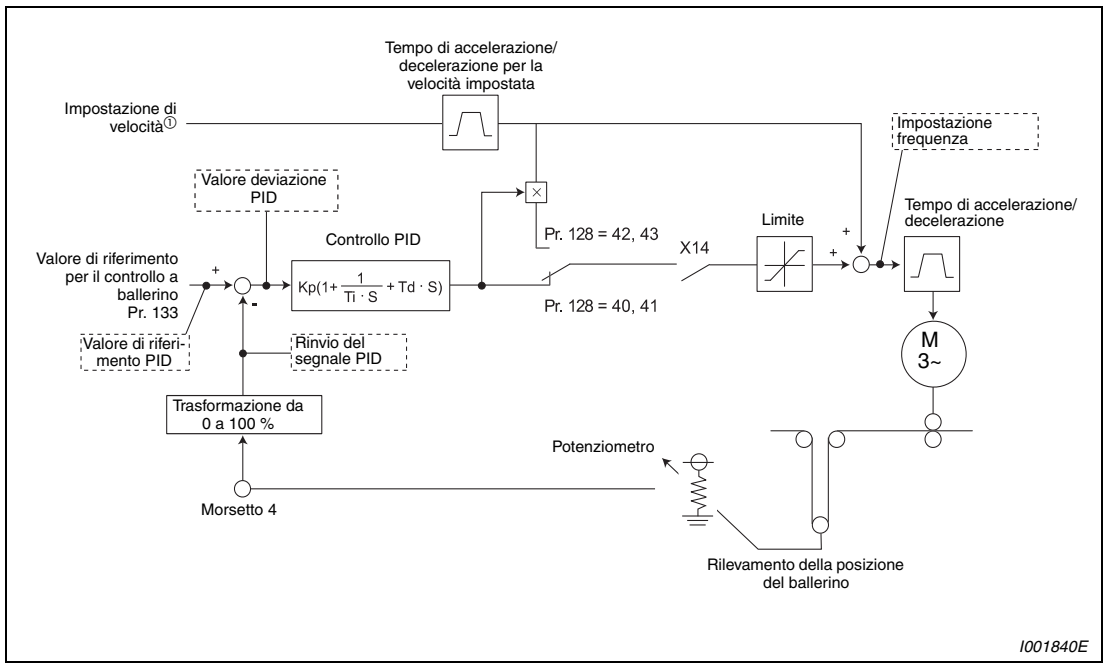
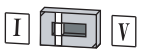
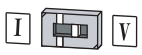


Fig. 6-143: *Diagramma a blocchi del controllo ballerino*

① La velocità può essere impostata con un comando esterno (tensione di ingresso analogica, velocità fissa), mediante la tastiera di programmazione o tramite comunicazione (RS485, CC-Link).

Valore di riferimento e valore effettivo del controllo PID

	Modalità di impostazione	Segnale in ingresso	Pr. 267	Switch per l'ingresso di tensione/corrente
Valore di riferimento	Pr. 133	0–100 %	—	—
Valore misurato	Rilevamento del valore effettivo come corrente (4–20 mA)	4 mA ... 0 %, 20 mA ... 100 %	0	
	Rilevamento del valore effettivo come tensione (0–±5 V o 0–±10 V)	0 V ... 0 %, 5 V ... 100 %	1	
		0 V ... 0 %, 10 V ... 100 %	2	

Tab. 6-105: *Valore di riferimento e valore effettivo del controllo PID*

NOTE

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Dopo una modifica del parametro 267, controllare l'impostazione dello switch di selezione dell'ingresso tensione/corrente. Un'impostazione incompatibile tra i parametri e lo switch può causare malfunzionamenti, disturbi o danni all'inverter (vedere anche a pag. 6-175).

Descrizione del controllo ballerino

Per attivare il controllo ballerino, impostare il parametro 128 ad un valore tra „40" e „43". L'origine del comando di velocità dipende dalla modalità di funzionamento (esterna, tastiera di programmazione, comunicazione). Viene eseguito il controllo PID sulla posizione rilevata del ballerino e il risultato viene sommato alla velocità di riferimento. Impostare il tempo di accelerazione per la velocità di riferimento nel parametro 44 e il tempo di decelerazione nel parametro 45.

Impostare i parametri 7 e 8 a "0 s". Se il valore impostato nel parametro è troppo elevato, la sensibilità del controllo ballerino si riduce nelle fasi di accelerazione e decelerazione.

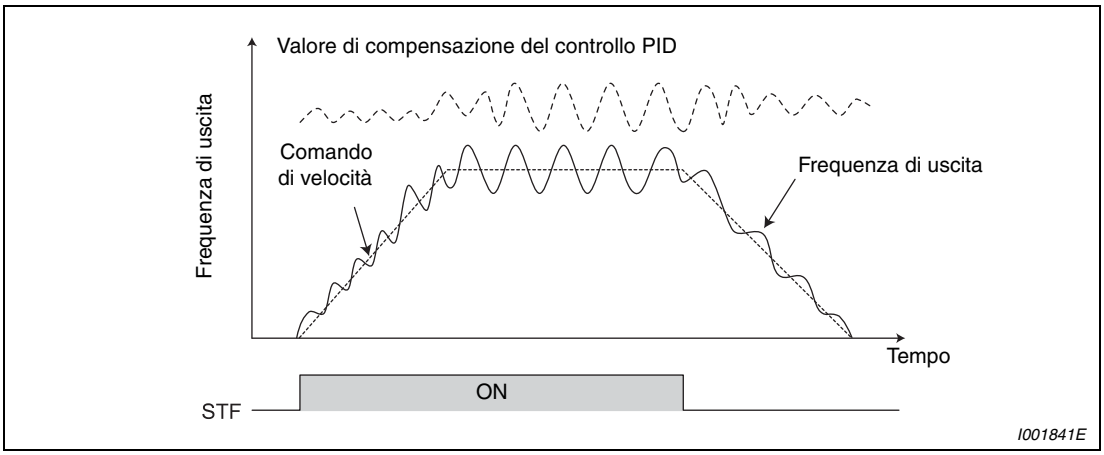


Fig. 6-144: *Compensazione del segnale nel controllo ballerino*

Esempio di uno schema di collegamento

La figura seguente mostra un tipico esempio di applicazione:

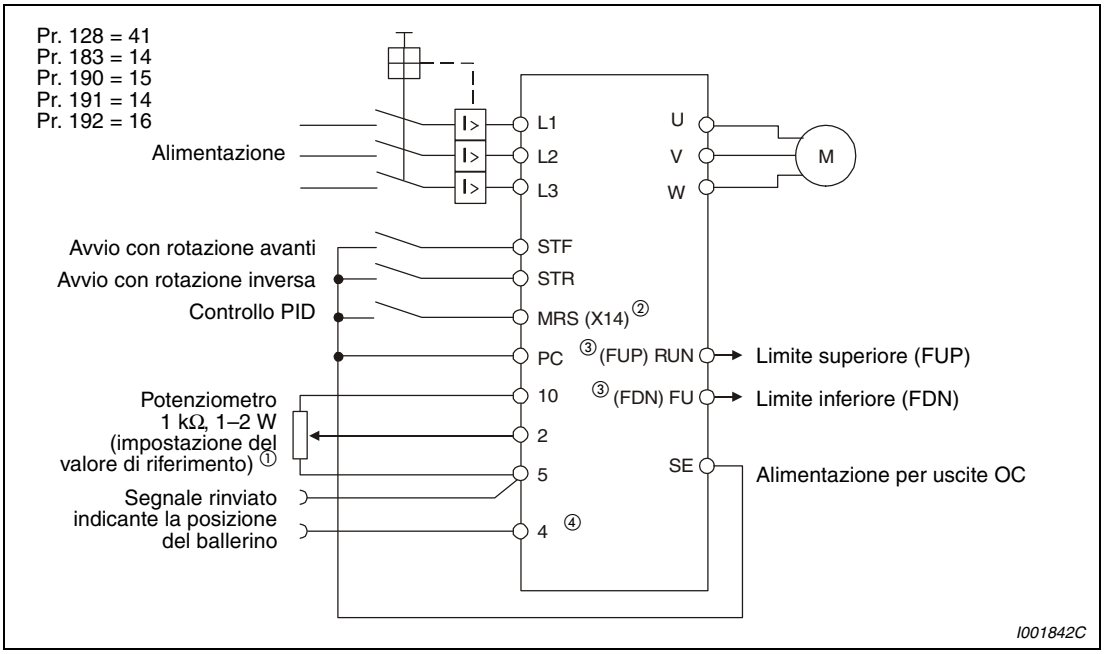


Fig. 6-145: *Esempio di collegamento in logica positiva*

① La modalità di impostazione del valore di riferimento dipende dalla modalità di funzionamento (esterna, tastiera di programmazione, comunicazione).
② Le funzioni dei morsetti di ingresso vengono assegnate mediante i parametri da 178 a 184.
③ Le funzioni dei morsetti di uscita vengono assegnate mediante i parametri da 190 a 192.
④ Il segnale AU non deve essere attivato.

Segnali di I/O e impostazioni dei parametri

① Per attivare il controllo ballerino, impostare il parametro 128 ad un valore tra "40" e "43".

② Per assegnare ad un morsetto il segnale X14 per la selezione del controllo ballerino, impostare uno dei parametri 178–184 a "14". Se il segnale X14 non è assegnato a nessun morsetto, il controllo ballerino può essere attivato solo con l'impostazione del parametro 128.

③ Impostare il valore di riferimento con il parametro 133 e misurare il valore effettivo (segnale del sensore di posizione del ballerino) mediante i morsetti 4-5.

NOTE

Se il parametro 129 è impostato a "0" o il segnale X14 non è attivo, il controllo ballerino è disattivato e l'inverter opera in modalità normale.

In modalità di comunicazione seriale o nel funzionamento da rete (NET), attivando il bit del morsetto a cui è assegnato il segnale X14 si abilita il controllo ballerino.

Segnale		Morsetto	Funzione	Descrizione	Impostazione parametri
Ingresso	X14	Selezionabile con Pr. 178–184	Controllo PID	Attivazione di X14 per la selezione del controllo ballerino ①	Impostare uno dei parametri da 178 a 184 a "14".
Ingresso	4	4	Valore misurato	Rilevamento del valore effettivo (segnale del sensore di posizione del ballerino)	Pr. 128 = 40, 41, 42, 43
				4–20 mA... 0–100 %	Pr. 267 = 0 ②
				0–5 V..... 0–100 %	Pr. 267 = 1
				0–10 V..... 0–100 %	Pr. 267 = 2
Uscita	FUP	Selezionabile con Pr. 190–192	Limite superiore	Il segnale viene emesso quando il valore misurato supera il limite superiore (Pr. 131)	Pr. 128 = 40, 41, 42, 43 Pr. 131 ≠ 9999 Impostare uno dei parametri 190–192 a "15" o "115". ③
Uscita	FDN		Limite inferiore	Il segnale viene emesso quando il valore misurato scende al di sotto del limite inferiore (Pr. 132)	Pr. 128 = 40, 41, 42, 43 Pr. 132 ≠ 9999 Impostare uno dei parametri 190–192 a "14" o "114". ③
Uscita	RL		Rotazione avanti/indietro	"1" per la rotazione in avanti (FWD) "0" per la rotazione all'indietro (REV) o l'arresto (Stop)	Impostare uno dei parametri 190–192 a "16" o "116". ③
Uscita	Y47		Controllo PID attivo	Il segnale è inserito quando il controllo PID è attivo	Impostare uno dei parametri 190–192 a "47" o "147". ③
Uscita	SE	SE	Comune riferimento per i morsetti di uscita	Comune tensione di alimentazione per le uscite open collector	

Tab. 6-106: *Segnali di I/O e impostazioni dei parametri*

① Se il segnale X14 non è assegnato a nessun morsetto, il controllo PID può essere attivato solo con l'impostazione del parametro 128.

② I campi con fondo grigio indicano i valori iniziali.

③ Se uno dei parametri 190–192 è impostato ad un valore uguale o maggiore di 100, selezionare la logica negativa per i morsetti di uscita (vedere la sezione 6.10.5).

NOTE

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 o i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Dopo una modifica del parametro 267, controllare l'impostazione dello switch di selezione dell'ingresso tensione/corrente. Un'impostazione incompatibile tra i parametri e lo switch può causare malfunzionamenti, disturbi o danni all'inverter (vedere anche a pag. 6-175).

Descrizione dei parametri

Se la compensazione è di tipo percentuale (Pr. 128 = 42 o 43), il valore del controllo PID viene moltiplicato per il fattore della velocità impostata e sommato al comando di velocità. Il fattore è determinato dai parametri 125 "Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)" e C2 (Pr. 902) "Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)". Alle frequenze di riferimento di 0 e 100 % corrisponde, nell'impostazione iniziale, un valore di frequenza compreso tra 0 e 50 Hz. Il valore di 50 Hz corrisponde al 100 %, quello di 25 Hz corrisponde al 50 %.

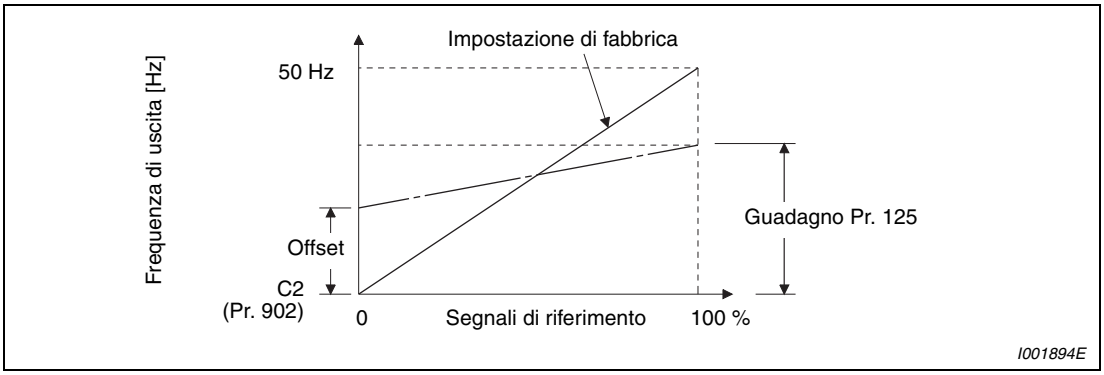


Fig. 6-146: *Compensazione del segnale al morsetto 2*

NOTE

Anche se il parametro C4 (Pr. 903) è impostato ad un valore diverso dal 100 %, la frequenza di riferimento viene impostata al 100 %.

Anche se il parametro C3 (Pr. 903) è impostato ad un valore diverso da 0 %, la frequenza di riferimento viene impostata come 0 %.

Se il parametro C2 (Pr. 902) viene impostato ad un valore diverso da 0 Hz ed è inferiore alla frequenza di riferimento, quest'ultima viene impostata come 0 %.

L'attivazione e la disattivazione del segnale X14 durante il funzionamento producono le seguenti condizioni operative:

Segnale X14 attivo: la frequenza di uscita viene utilizzata senza variazioni come frequenza di riferimento e viene attivato il controllo ballerino.

Segnale X14 non attivo: il controllo ballerino viene terminato e il funzionamento prosegue con la frequenza di riferimento.

Pr. 128	Controllo PID	Compensazione	Valore di riferimento	Valore misurato	Impostazione di velocità
40	Negativo	Aritmetica	Pr. 133	Ingresso 4	A seconda della modalità di funzionamento
41	Positivo				
42	Negativo	Percentuale			
43	Positivo				

Tab. 6-107: *Controllo PID in funzione del parametro 128*

Le funzioni dei parametri 129, 130, 131, 132 e 134 corrispondono a quelle del controllo PID. Per quanto riguarda il rapporto tra la variabile controllata (%) del controllo PID e la frequenza, il valore 0 % corrisponde alla frequenza impostata nel parametro 902, mentre il valore 100 % corrisponde alla frequenza impostata nel parametro 903.

Ai fini dell'impostazione del parametro 133, la frequenza impostata nel parametro 902 corrisponde allo 0 % e il valore impostato nel parametro 903 al 100 %. L'impostazione del parametro 133 a "9999" corrisponde ad un valore di riferimento del 50 %.

NOTA

La frequenza di commutazione automatica del controllo PID impostata nel parametro 127 non ha alcun effetto.

Segnali di uscita

Durante il controllo ballerino (controllo PID) e in caso di arresto durante il controllo PID (con controllo interno attivato) viene emesso il segnale Y47. Durante il funzionamento normale non viene emesso nessun segnale.

Per assegnare ad un morsetto il segnale Y47, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "47" (logica positiva) od a "147" (logica negativa).

NOTA

La modifica dell'assegnazione dei morsetti mediante i parametri da 178 a 184 o i parametri 190-192 influisce anche su altre funzioni. Controllare perciò le funzioni dei morsetti prima di procedere all'impostazione dei parametri.

Funzioni di visualizzazione del controllo PID

È possibile visualizzare il valore di riferimento, il valore misurato e la deviazione sulla tastiera integrata e inviare i segnali corrispondenti attraverso il morsetto AM.

Per la visualizzazione di questi valori, impostare i parametri 52 "Selezione variabile display DU/PU" e 158 "Selezione funzione morsetto AM".

Parametro	Display	Incremento	Fondo scala morsetto AM	Note
52	Valore di riferimento	0,1 %	100 %	—
53	Valore misurato	0,1 %	100 %	
54	Deviazione	0,1 %	—	Il morsetto AM non può essere utilizzato per la visualizzazione dei valori. La deviazione 0 % corrisponde all'indicazione 1000 sul display.

Tab. 6-108: *Funzioni di visualizzazione in modalità di controllo PID*

Priorità dei comandi di velocità

In modalità di funzionamento esterna, per l'impostazione della velocità valgono le seguenti priorità:
JOG > Preselezione velocità (RL/RM/RH/REX) > Ingresso digitale a 16 bit (unità opzionale) > Ingresso 2

Se il parametro 79 è impostato a "3", valgono le seguenti priorità:
Preselezione velocità (RL/RM/RH/REX) > Impostazione di frequenza (tastiera di programmazione, tastiera integrata)

L'ingresso 4 non può essere utilizzato per l'impostazione della velocità, neppure se l'ingresso AU è abilitato.

Anche se è selezionata la funzione di motopotenziometro digitale con un'impostazione del parametro 59 diversa da "0", la compensazione della frequenza impostata non ha alcun effetto.

Impostazione del segnale di rilevamento della posizione del ballerino

Se l'ingresso 4 viene usato come ingresso in tensione, un segnale di 0 V corrisponde alla posizione più bassa e il segnale di 5 V (10 V) alla posizione più alta. Se l'ingresso 4 viene usato come ingresso in corrente, il segnale di 4 mA corrisponde alla posizione più bassa e il segnale di 20 mA (impostazione di fabbrica) alla posizione più alta. Se ad es. il potenziometro emette una tensione da 0 a 7 V, è necessaria una compensazione a 7 V mediante il parametro C7 (Pr. 905).

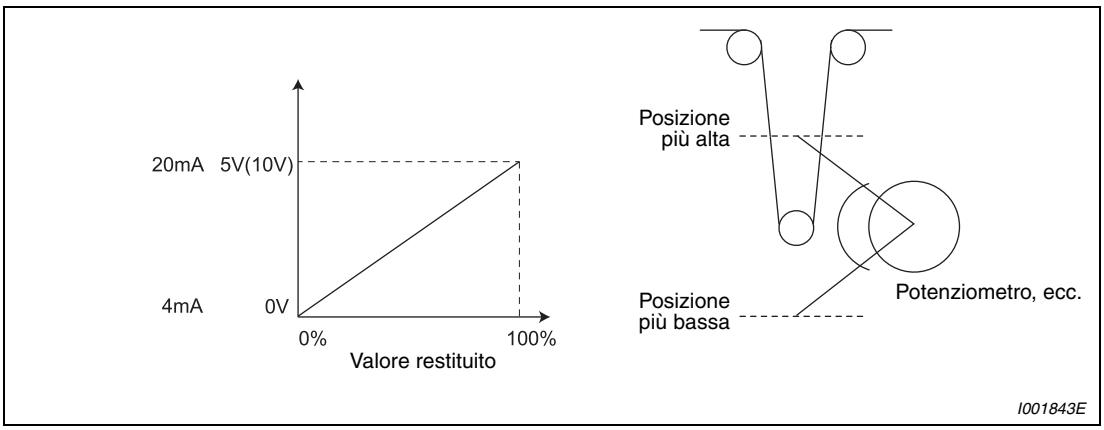


Fig. 6-147: *Compensazione del segnale di rilevamento della posizione del ballerino*

Esempio ▽

Nell'esempio seguente, si desidera controllare la posizione centrale di un ballerino con un potenziometro che genera una tensione da 0 a 7 V.

① Impostare lo switch di selezione dell'ingresso tensione/corrente nella posizione "V" e impostare il parametro 267 a "2" per utilizzare l'ingresso 4 come ingresso in tensione.

② Applicare una tensione di 0 V ai morsetti 4-5 per impostare il parametro C6 (Pr. 904). (L'indicazione in percentuale che compare durante la calibrazione dei valori analogici non corrisponde al valore restituito).

③ Applicare una tensione di 7 V ai morsetti 4-5 per impostare il parametro C7 (Pr. 905). (L'indicazione in percentuale che compare durante la calibrazione dei valori analogici non corrisponde al valore restituito).

④ Impostare il parametro 133 al 50 %.

NOTA

Dopo una modifica del parametro 267, controllare l'impostazione dello switch di selezione dell'ingresso tensione/corrente. Un'impostazione incompatibile tra i parametri e lo switch può causare malfunzionamenti, disturbi o danni all'inverter (vedere anche a pag. 6-175).

△

NOTE

Se durante il controllo PID tradizionale viene immesso un segnale di preselezione velocità (RH, RM, RL, REX) o il segnale JOG, il controllo PID si interrompe. Nel controllo ballerino, il controllo PID prosegue e il segnale immesso viene usato come comando di velocità.

Durante il controllo ballerino, i parametri 44 e 45 vengono usati per l'impostazione del tempo di accelerazione e decelerazione. Non hanno effetto se è selezionata la seconda funzione dei parametri.

Se è selezionata la modalità di commutazione (parametro 79 = "6"), il controllo ballerino (controllo PID) è disabilitato.

Durante il controllo ballerino, il comando di velocità impartito attraverso l'ingresso 4 con l'attivazione del segnale AU non produce alcun effetto.

L'accelerazione/decelerazione del comando di velocità produce lo stesso effetto dell'aumento o della riduzione della frequenza di riferimento attraverso un ingresso analogico.

- Il segnale SU rimane perciò inserito anche in caso di disattivazione/attivazione del segnale di avvio (funzionamento continuo a velocità costante).
- Disattivando il segnale di start, la frequenza di start della frenatura DC non viene stabilita attraverso il parametro 10, bensì mediante il valore inferiore del parametro 13 o 0,5 Hz.
- Sul display, al posto della frequenza di riferimento compare la velocità impostata + il valore del controllo PID.

Il comando di velocità cambia in base al tempo di accelerazione/decelerazione impostato nei parametri 44 e 45, mentre la frequenza di uscita cambia in base al tempo di accelerazione/decelerazione impostato nei parametri 7 e 8. Ciò significa che, se i valori impostati nei parametri 7 e 8 sono superiori a quelli dei parametri 44 e 45, la frequenza di uscita cambia secondo le impostazioni dei parametri 7 e 8.

La limitazione del termine integrale avviene in base al più piccolo tra i seguenti valori:

- la percentuale risultante dalla frequenza di uscita massima impostata nel parametro 1 interpolata in modo lineare e convertita con l'uso dei parametri 902 e 903
- 100 %

Anche se la frequenza di uscita è limitata dal valore della frequenza minima, durante il funzionamento il termine integrale non subisce alcuna limitazione.

6.20.3 Funzione droop (Pr. 286, Pr. 287) AD MFVC

Questa funzione permette, in modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato, di regolare la frequenza di uscita in condizioni di carico variabili. All'aumentare del carico, la frequenza di uscita diminuisce in modo lineare. Questa funzione può essere utilizzata per ottenere una distribuzione uniforme di un carico movimentato da più inverter.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
286	Guadagno droop	0 %	0	Controllo droop disabilitato
			0,1–100 %	Controllo droop abilitato L'entità della riduzione viene impostata nella coppia nominale come percentuale della frequenza nominale.
287	Costante filtro droop	0,3 s	0–1 s	Impostazione della costante di tempo del filtro droop. La costante del filtro viene adattata alle componenti di corrente che formano la coppia.

Parametri correlati		Vedere la sezione
1	Frequenza massima Controllo PID	6.4.1 6.20.1

In modalità di controllo vettoriale di flusso avanzato, la frequenza di uscita cambia in rapporto alla corrente. Alla coppia nominale, l'entità della riduzione viene impostata come percentuale della frequenza nominale.

La frequenza di compensazione massima è di 120 Hz.

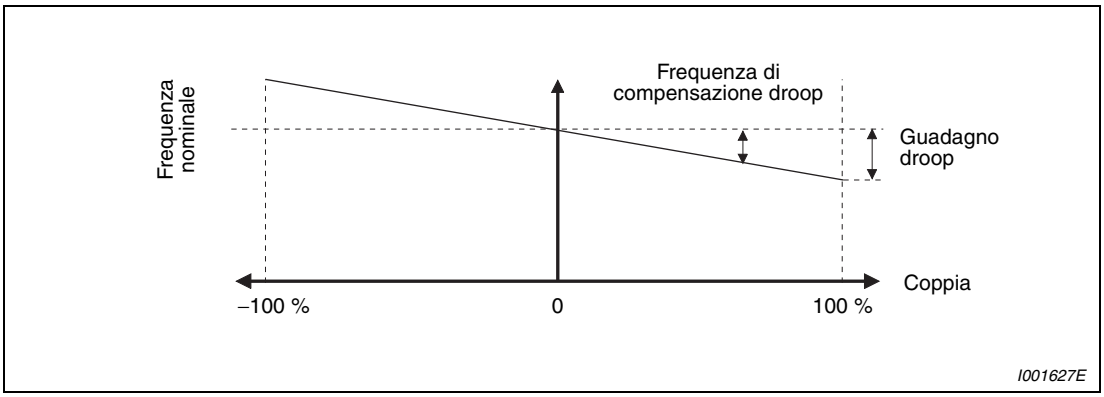


Fig. 6-148: *Funzione droop*

$$\text{Frequenza di compensazione droop} = \frac{\text{Quantità di corrente di coppia dopo il filtraggio}}{\text{Valore nominale della corrente di coppia}} \times \frac{\text{Frequenza nominale del motore} \times \text{Guadagno droop}}{100}$$

NOTE

Il guadagno droop dovrebbe avere un valore vicino allo scorrimento nominale del motore.

$$\text{Scorrimento nominale} = \frac{\text{Velocità di sincronismo alla frequenza base} - \text{Velocità nominale}}{\text{Velocità di sincronismo alla frequenza base}} \times 100\ \%$$

Durante il controllo PID, la funzione droop è disabilitata.

La frequenza massima dopo la compensazione droop è pari al valore minore tra 120 Hz e il valore impostato nel parametro 1 "Frequenza massima".

6.20.4 Funzione di prevenzione della sovratensione (Pr. 665, Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886)

Questa funzione può impedire un arresto indesiderato con allarme da sovratensione mediante l'innalzamento della frequenza di uscita.

Se ad esempio la velocità di un ventilatore aumenta per effetto dell'apporto d'aria di un secondo ventilatore collegato allo stesso condotto, è possibile evitare una rigenerazione eccessiva aumentando la frequenza di uscita.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica		Range di regolazione	Descrizione
882	Funzione di prevenzione sovratensione	0		0	Funzione disabilitata
				1	Funzione abilitata
				2	Funzione abilitata solo a velocità costante
883	Soglia di intervento prevenzione sovratensione	Classe 200 V	400 V	300–800 V	Impostazione del livello di tensione bus DC oltre il quale viene soppressa la rigenerazione. Impostando un valore basso si riducono le probabilità di una sovratensione. Il tempo di decelerazione si allunga. Il valore impostato deve essere maggiore della tensione di rete Tensione di rete $\times \sqrt{2}$
		Classe 400 V	780 V		
885	Frequenza massima di compensazione per prevenzione sovratensione	6 Hz		0–10 Hz	Impostazione del valore limite per l'aumento di frequenza prodotto dalla funzione di prevenzione sovratensione
				9999	Nessun limite di frequenza
886	Guadagno di risposta alla prevenzione alla sovratensione (tensione)	100 %		0–200 %	Impostazione della sensibilità all'attivazione della funzione di prevenzione sovratensione. Un valore elevato migliora il tempo di risposta alle variazioni di tensione bus DC, ma può rendere instabile la frequenza di uscita. Se il motore presenta un momento d'inerzia elevato, ridurre il valore impostato nel parametro 886. Se l'impostazione di un valore più basso nel parametro 886 non permette di ridurre le vibrazioni, impostare un valore inferiore nel parametro 665.
665	Guadagno di risposta alla prevenzione alla sovratensione (frequenza)	100 %		0–200 %	

Parametri correlati		Vedere la sezione
1	Frequenza massima	6.4.1
8	Tempo di decelerazione	6.7.1
22	Limite di prevenzione allo stallo	6.3.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Prevenzione della sovratensione (Pr. 882, Pr. 883)

Durante la rigenerazione, l'aumento della tensione del bus DC può causare un allarme da sovratensione (E.OV□). Con questa funzione, al raggiungimento del valore limite impostato nel parametro 883 la frequenza di uscita viene aumentata e impedisce il proseguimento del ciclo rigenerativo.

Se il parametro 882 è impostato a "1", la funzione di blocco della sovratensione è attiva durante l'accelerazione, nel funzionamento a velocità costante e durante la fase di decelerazione, mentre se il parametro 882 è impostato a "2" opera solo nel funzionamento a velocità costante.

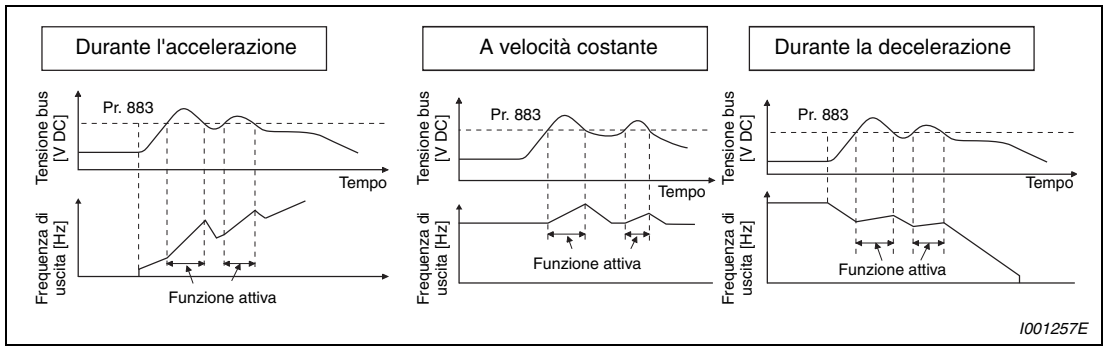


Fig. 6-149: *Funzione di prevenzione della sovratensione*

NOTE

La velocità di aumento o diminuzione della frequenza dipende dallo stato di rigenerazione.

Normalmente, la tensione del bus DC è data dal valore della tensione di rete $\times \sqrt{2}$. (Per una tensione di alimentazione di 220 V AC, ad esempio, la tensione del bus DC sarà di 311 V DC e per una tensione di alimentazione di 440 V AC, la tensione del bus DC sarà di 622 V DC). Il valore può tuttavia variare in base alla forma d'onda della tensione.

L'impostazione del parametro 883 dovrebbe essere superiore alla tensione del bus DC così calcolata, per evitare che la funzione di prevenzione della sovratensione rimanga sempre attiva (anche durante il funzionamento senza rigenerazione o durante una diminuzione della frequenza).

La funzione di blocco della sovratensione (oL) è attiva solo durante la decelerazione e, quando interviene, interrompe la riduzione della frequenza di uscita. La prevenzione della sovratensione può essere attiva sempre (Pr. 882 = 1) o solo nel funzionamento a velocità costante (Pr. 882 = 2) e aumenta la frequenza di uscita in base alla tensione del bus DC nel ciclo di rigenerazione.

Frequenza massima di compensazione per prevenzione alla sovratensione (Pr. 885)

Il parametro 885 permette di impostare una banda di frequenza all'interno della quale sia possibile un aumento della frequenza ad opera della funzione di prevenzione della sovratensione.

Durante l'accelerazione o nel funzionamento a velocità costante, questa banda è data dalla frequenza di uscita (frequenza prima dell'intervento della funzione di prevenzione della sovratensione) + Pr. 885. Se la frequenza di prevenzione della sovratensione supera questo valore durante la fase di decelerazione, questo limite di frequenza rimane valido finché la frequenza di uscita non diminuisce di metà del valore del parametro 885.

Il limite di frequenza non può superare la frequenza di uscita massima impostata nel parametro 1.

Se il parametro 885 è impostato a "9999", il limite di frequenza è disabilitato.

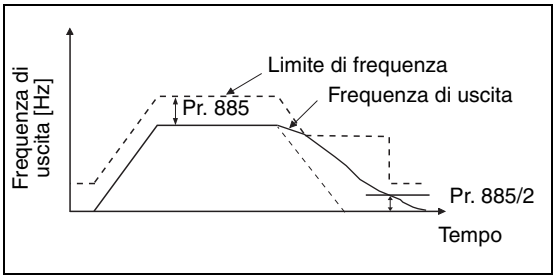


Fig. 6-150:
Limitazione della frequenza di uscita

I001260E

Regolazione della funzione di prevenzione della sovratensione (Pr. 665, Pr. 886)

Se mentre è attiva la funzione di prevenzione della sovratensione la frequenza di uscita risulta instabile, ridurre il valore del parametro 886. Viceversa, se un'improvvisa rigenerazione causa l'intervento di un allarme da sovratensione, aumentare il valore del parametro.

Se l'impostazione di un valore più basso nel parametro 886 non permette di ridurre le vibrazioni, impostare un valore inferiore nel parametro 665.

NOTE

Mentre è attiva la funzione di prevenzione della sovratensione, sul display compare l'indicazione "oL" e viene emesso il segnale OL.

Quando è attiva la funzione di prevenzione della sovratensione, è attiva anche la funzione di prevenzione allo stallo.

La funzione di prevenzione della sovratensione non può abbreviare il tempo di decelerazione necessario per l'arresto del motore. Il tempo di decelerazione dipende dalla potenza frenante dell'inverter. Per ridurre il tempo di decelerazione è necessario utilizzare un'unità di frenatura esterna (FR-BU2, FR-CV, FR-HC) e una resistenza di frenatura (MRS, FR-ABR ecc.).

Se si collega un'unità di frenatura esterna o una resistenza di frenatura esterna, impostare il parametro 882 a "0" (prevenzione della sovratensione disabilitata). Se viene collegato un convertitore di rigenerazione, impostare il parametro 882 a "2" (funzione abilitata solo a velocità costante).

Se è attiva la funzione di prevenzione della sovratensione, sono attive anche le impostazioni dei parametri 156 e 157 per l'emissione del segnale OL.

6.21 Funzioni utili

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Aumento della durata di vita delle ventole di raffreddamento	Selezione funzionamento ventola di raffreddamento	Pr. 244	6.21.1
Controllo degli intervalli di manutenzione	Controllo della durata di vita dei componenti	Pr. 255–Pr. 259	6.21.2
	Controllo degli intervalli di manutenzione	Pr. 503–Pr. 504	6.21.3
	Calcolo del valore medio di corrente	Pr. 555–Pr. 557	6.21.4
Parametri liberi	Parametri liberi	Pr. 888–Pr. 889	6.21.5

6.21.1 Controllo della ventola di raffreddamento (Pr. 244)

Negli inverter FR-E720S-050 o superiore e FR-E740-040 o superiore è possibile controllare il funzionamento della ventola interna.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
244	Selezione funzionamento ventola	1	0	All'accensione, le ventole di raffreddamento sono attive – indipendentemente dallo stato operativo dell'inverter.
			1	Comando ventola abilitato In questo caso, le ventole si attivano quando l'inverter eroga frequenza. Se l'inverter è fermo, le ventole vengono attivate e disattivate in funzione della temperatura del dissipatore dell'inverter.

Parametri correlati		Vedere la sezione
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

In caso di errore di funzionamento di una ventola, sul display della tastiera compare l'indicazione "FN" e vengono emessi gli allarmi "FAN" e "LF" (guasto minore).

Quando il parametro 244 è impostato a "0" e una delle ventole si ferma mentre l'inverter è acceso viene emesso un allarme.

Quando il parametro 244 è impostato a "1" e una delle ventole si ferma mentre l'inverter è in funzione ed è attivo un comando di ventola ON, viene emesso un allarme.

Per assegnare ad un morsetto il segnale FAN, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "25" (logica positiva) od a "125" (logica negativa). Per assegnare ad un morsetto il segnale LF, impostare uno di questi parametri a "98" (logica positiva) od a "198" (logica negativa).

NOTA La modifica dell'assegnazione dei morsetti di uscita mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Prima di procedere alla modifica dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

6.21.2 Monitoraggio della durata dei componenti (Pr. 255 a Pr. 259)

Attraverso i parametri è possibile controllare la durata utile dei condensatori del circuito principale, dei condensatori del circuito di comando, delle ventole di raffreddamento e del circuito di limitazione della corrente di precarica. In particolare, è possibile impostare l'emissione di un allarme al termine della durata utile di un componente per evitare errori di funzionamento. (Fatta eccezione per dei condensatori del circuito principale, i dati per il calcolo della durata utile si basano su valori teorici e sono da intendersi come indicativi). Il segnale Y90 per la durata utile dei condensatori del circuito principale viene emesso solo se viene impiegato il metodo di misurazione descritto a pagina 6-297.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
255	Visualizzazione raggiungimento del tempo vita	0	(0–15)	Indica se i condensatori del circuito di comando, i condensatori del circuito principale, le ventole e i componenti del circuito che limita la corrente di precarica hanno raggiunto la durata di vita prevista (sola lettura).
256	Visualizzazione tempo di vita circuito di precarica	100 %	(0–100 %)	Mostra il grado di deterioramento del circuito di limitazione della corrente di precarica (sola lettura).
257	Visualizzazione tempo di vita condensatori di regolazione	100 %	(0–100 %)	Mostra il grado di deterioramento dei condensatori del circuito di comando (sola lettura).
258	Visualizzazione tempo di vita condensatori bus DC	100 %	(0–100 %)	Mostra il grado di deterioramento dei condensatori bus DC (sola lettura). Viene mostrato il valore misurato nel Pr. 259.
259	Misurazione tempo di vita condensatori bus DC	0	0/1 (2/3/8/9)	Per avviare la misurazione, impostare il Pr. 259 su "1" e togliere la tensione di alimentazione (vedere alle pagine seguenti). Accendere l'inverter e osservare il valore del Pr. 259. Se il valore è "3", la misurazione è terminata. Il grado di usura viene indicato dal Pr. 258.

Parametri correlati		Vedere la sezione
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Visualizzazione del tempo di vita ed emissione di un segnale (segnale Y90, Pr. 255)

Con l'ausilio del parametro 255 e del segnale Y90 è possibile controllare la durata utile dei condensatori del circuito di comando e del circuito principale, delle ventole e del circuito che limita la corrente di precarica.

① Leggere l'impostazione del parametro 255.

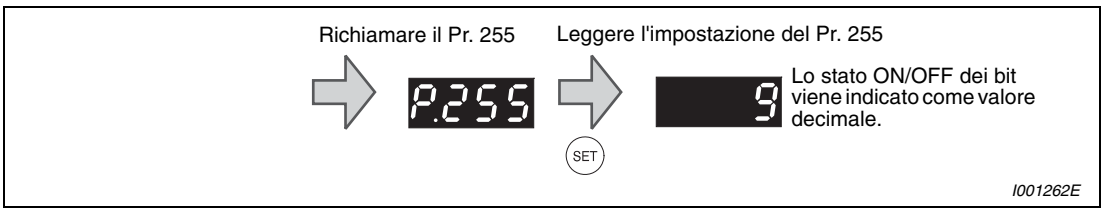


Fig. 6-151: *Lettura del parametro 255*

② Il termine della durata utile per i diversi componenti viene segnalato dai bit a 1 ricavati dal valore decimale letto nel Pr. 255.

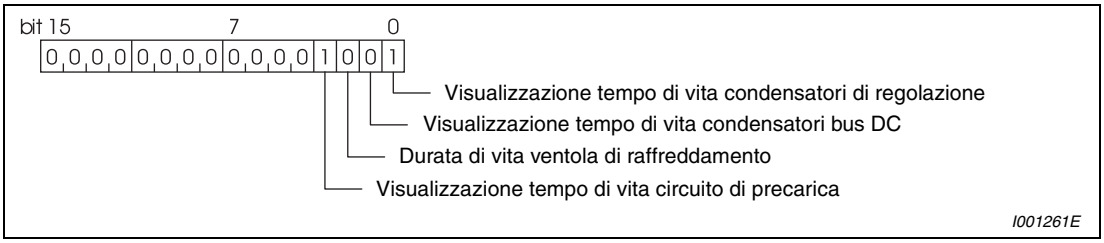

bit 15
7
0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1
Visualizzazione tempo di vita condensatori di regolazione
Visualizzazione tempo di vita condensatori bus DC
Durata di vita ventola di raffreddamento
Visualizzazione tempo di vita circuito di precarica
I001261E

Fig. 6-152: *Assegnazione dei bit del parametro 255*

Pr. 255 (decimale)	Bit (binario)	Circuito di limitazione corrente di precarica	Ventola di raffreddamento	Condensatori circuito principale	Condensatori circuito di controllo
15	1111	✔	✔	✔	✔
14	1110	✔	✔	✔	—
13	1101	✔	✔	—	✔
12	1100	✔	✔	—	—
11	1011	✔	—	✔	✔
10	1010	✔	—	✔	—
9	1001	✔	—	—	✔
8	1000	✔	—	—	—
7	0111	—	✔	✔	✔
6	0110	—	✔	✔	—
5	0101	—	✔	—	✔
4	0100	—	✔	—	—
3	0011	—	—	✔	✔
2	0010	—	—	✔	—
1	0001	—	—	—	✔
0	0000	—	—	—	—

Tab. 6-109: *Indicazione della durata di vita con sequenza di bit*

✔: Durata di vita terminata
—: Durata di vita non terminata

Se la durata di vita dei condensatori del circuito di comando, dei condensatori del circuito principale, delle ventole e del circuito che limita la corrente di precarica è trascorsa, viene emesso il segnale Y90.

Per assegnare ad un morsetto il segnale Y90, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "90" (logica positiva) od a "190" (logica negativa).

NOTA

La modifica dell'assegnazione dei morsetti di uscita mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Prima di procedere alla modifica dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

Durata di vita del circuito di limitazione della corrente di precarica (Pr. 256)

La durata di vita del circuito di limitazione della corrente di precarica (relè, contattore e resistenza di precarica) può essere controllata con il Pr. 256.

Viene conteggiato il numero dei cicli di accensione (relè, contattore e tiristore). Il valore iniziale del 100 % corrisponde a 0 cicli, un valore percentuale dell'1% corrisponde a 10.000 cicli. Quando il valore raggiunge il 10 % (900.000 cicli di accensione), viene modificato a 1 il bit 3 ricavato dal parametro 255 e viene emesso il segnale Y90.

Durata di vita dei condensatori del circuito di controllo (Pr. 257)

La durata di vita dei condensatori del circuito di controllo può essere controllata con il Pr. 257.

Il trascorrere della durata di vita viene calcolato in base al tempo di funzionamento e alla temperatura del dissipatore dell'inverter. Il valore iniziale è del 100 %. Quando il valore raggiunge il 10 %, viene modificato a 1 il bit 0 ricavato dal parametro 255 e viene emesso il segnale Y90.

Durata di vita dei condensatori del circuito principale (Pr. 258, Pr. 259)

La durata di vita dei condensatori del circuito principale può essere controllata con il Pr. 258.

Supponendo un valore iniziale del 100 % alla consegna dell'inverter, la durata di vita restante viene calcolata a ogni misurazione e visualizzata nel Pr. 258. Se il valore misurato è pari o inferiore all'85%, viene modificato a 1 il bit 1 ricavato dal del parametro 255 e viene emesso il segnale Y90.

Per la misurazione, procedere come segue:

① Il motore deve essere collegato e completamente fermo.

② Impostare il Pr. 259 a "1" (inizio misurazione).

③ Disinserire l'alimentazione (L1, L2 e L3). Per misurare la durata residua del condensatori, l'inverter è spento e il motore viene alimentato con una tensione continua.

④ Quando i LED della tastiera integrata si spengono, riaccendere l'inverter.

⑤ Controllare che il valore del parametro 259 sia pari a 3 (fine misurazione). Leggere il valore misurato nel Pr. 258.

Pr. 259	Descrizione	Note
0	Nessuna misurazione	Impostazione di fabbrica
1	Inizio misurazione	La misurazione ha inizio non appena si disinserisce l'alimentazione.
2	Misurazione in corso	I valori possono essere letti ma non modificati.
3	Fine misurazione	
8	Misurazione interrotta (vedere ❸, ❼, ❽, ❾)	
9	Errore di misurazione (vedere ❹, ❺, ❻)	

Tab. 6-110: *Parametro 259*

Quando si misura la capacità dei condensatori del circuito principale nelle seguenti condizioni, è possibile che la misurazione si interrompa (Pr. 259 = 8), che venga generato un errore di misurazione (Pr. 259 = 9) o che permanga lo stato iniziale della misurazione (Pr. 259 = 1). Evitare di misurare la capacità dei condensatori nelle condizioni descritte. Anche se la misurazione viene portata a termine (Pr. 258 = 3), il suo risultato non potrà essere considerato affidabile.

❶ È collegata un'unità di frenatura di tipo FR-HC o FR-CV.

❷ I morsetti + e – sono collegati a una fonte esterna di tensione continua.

❸ L'alimentazione viene riaccesa durante la misurazione.

❹ Non è collegato nessun motore all'inverter.

❺ Il motore non è fermo (gira per inerzia).

❻ La classe di potenza del motore è di due o più taglie inferiore rispetto a quella dell'inverter.

❼ L'inverter è fermo in seguito all'attivazione di una funzione di protezione. Si è attivata una funzione di protezione ad inverter spento.

❽ L'inverter è stato spento con il segnale di blocco uscita (MRS).

❾ È stato attivato un segnale di avvio durante la misurazione.

❿ È collegata la tastiera di programmazione FR-PU04/FR-PU07.

⓫ Il morsetto PC è usato come alimentazione.

⓬ Un morsetto di I/O della morsettiera o di un'unità opzionale interna è attivo in modo permanente.

⓭ È installata un'unità opzionale (FR-E720S-050 o inferiore, FR-E740-026 o inferiore).

Se durante la misurazione si accende l'alimentazione prima che i LED della tastiera integrata si siano spenti, rimane attivo lo stato iniziale della misurazione (Pr. 259 = 2). In questo caso, ripetere la misurazione dal punto ②.

NOTA

Per ottenere un risultato più preciso, attendere almeno tre ore dallo spegnimento dell'alimentazione prima di misurare la capacità dei condensatori del circuito principale, per evitare imprecisioni dovute alla temperatura.

PERICOLO:

Quando si misura la capacità dei condensatori del circuito principale (Pr. 259 = "1"), all'uscita dell'inverter viene applicata una tensione continua per circa 1 secondo subito dopo lo spegnimento. Per evitare il rischio di scosse elettriche, dopo lo spegnimento non toccare i morsetti di uscita dell'inverter o i morsetti del motore.

Durata di vita delle ventole di raffreddamento

Se la velocità della ventola di raffreddamento scende ad un valore pari o inferiore al 40 %, sulla tastiera integrata o sulla tastiera di programmazione (FR-PU04/FR-PU07) compare l'allarme "FN". Viene modificato a 1 il bit 2 ricavato dal parametro 255 e viene emesso il segnale Y90.

NOTA

Se l'inverter è dotato di più ventole di raffreddamento, il messaggio di errore "FN" viene generato non appena la velocità di una delle ventole scende al 50 % od a un livello inferiore ognuna delle ventole viene controllata individualmente).

6.21.3 Intervalli di manutenzione (Pr. 503, Pr. 504)

Quando il contatore degli intervalli di manutenzione raggiunge il valore impostato nel parametro 504, viene emesso il segnale Y95 (allarme timer manutenzione). Sul display della tastiera integrata compare l'indicazione "MT". I parametri offrono indicazioni utili riguardo agli intervalli di manutenzione dell'inverter.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
503	Timer di manutenzione	0	0 (1–9998)	Visualizzazione del tempo di lavoro totale dell'inverter in incrementi di 100 ore (sola lettura) Per azzerare il valore, impostare il parametro a "0".
504	Tempo impostato per emissione allarme timer di manutenzione	9999	0–9998	Impostazione del tempo che deve trascorrere prima che venga emesso il segnale Y95 per indicare la scadenza del timer di manutenzione
			9999	Nessuna funzione

Parametri correlati		Vedere la sezione
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

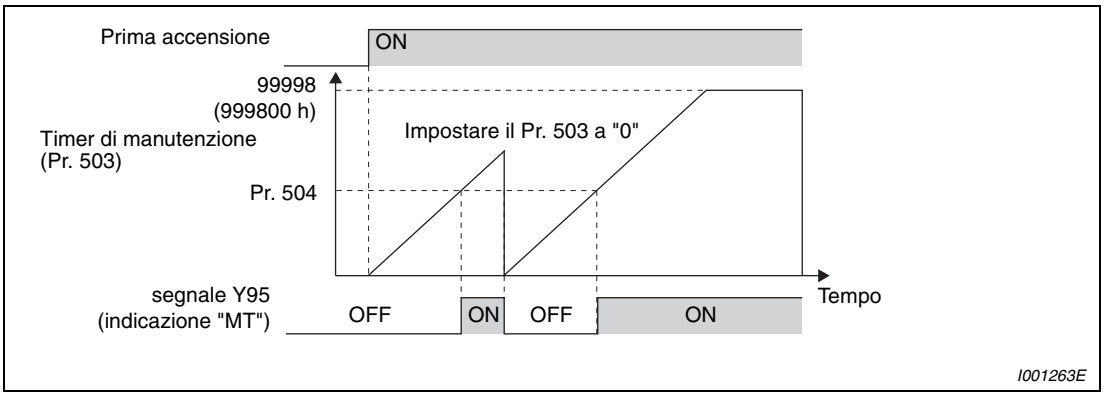


Fig. 6-153: *Timer di manutenzione*

Il tempo di accensione dell'inverter viene memorizzato ogni ora nella E²PROM e può essere letto nel parametro 503 con incrementi di 100 h. Il parametro 503 può arrivare al valore massimo di 9998 (999800 h).

Se il valore del parametro 503 raggiunge l'impostazione del parametro 504 (incrementi di 100 h) viene emesso il segnale Y95 (allarme timer di manutenzione).

Per assegnare ad un morsetto il segnale Y95, impostare uno dei parametri da 190 a 192 a "95" (logica positiva) od a "195" (logica negativa).

NOTE

Il tempo di accensione viene rilevato ogni ora. I tempi di accensione di durata inferiore a un'ora non vengono conteggiati.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti di uscita mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Prima di procedere alla modifica dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

6.21.4 Monitoraggio della corrente media (Pr. 555 a Pr. 557)

Assegnando ad un'uscita open collector la funzione Y93 è possibile rilevare, sulla base dell'ampiezza degli impulsi inviati o delle pause tra gli impulsi, il valore medio della corrente di uscita a velocità costante e lo stato del timer di manutenzione. Queste informazioni possono essere utilizzate in un PLC per vari scopi, ad esempio per sorvegliare il grado di usura delle macchine, controllare l'allungamento delle cinghie o pianificare gli interventi di manutenzione previsti.

Il segnale Y93 "Corrente media" viene inviato come impulso per 20 s e ripetuto in modo ciclico durante il funzionamento a velocità costante.

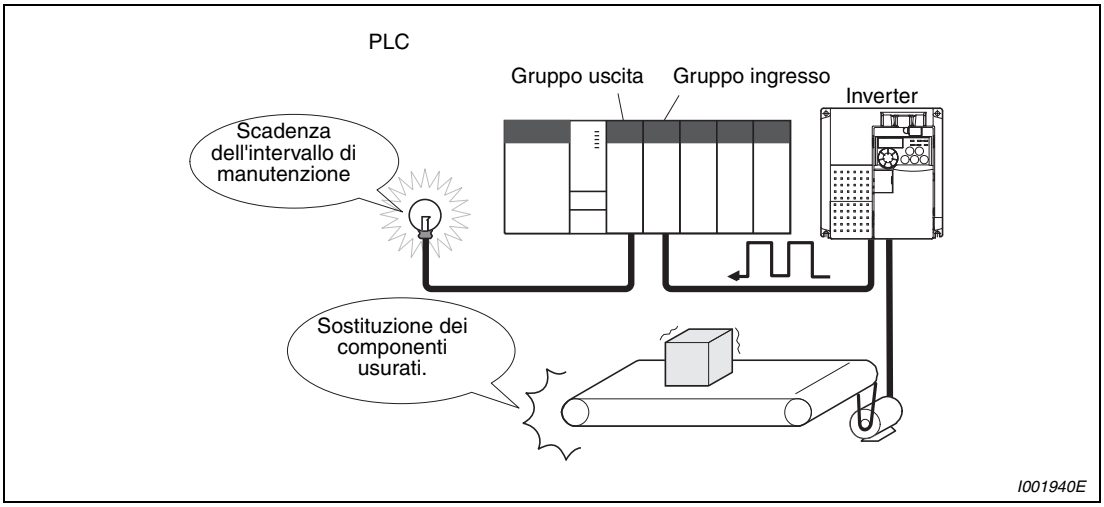


Fig. 6-154: *Controllo degli intervalli di manutenzione e della corrente media*

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
555	Intervallo di tempo per formazione media di corrente	1 s	0,1–1,0 s	Tempo di campionamento necessario per rilevare la corrente media durante l'invio del bit di start (1 s).
556	Tempo di inibizione rilevamento media di corrente	0 s	0,0–20,0 s	Impostazione del tempo di inibizione del segnale Y93 durante uno stato transitorio
557	Valore di riferimento per definizione media di corrente	Corrente nominale	0–500 A	Impostazione del valore di riferimento (100 %) per l'invio del segnale della media di corrente

Parametri correlati		Vedere la sezione
57	Tempo di attesa per riavvio automatico	6.12.1
190–192	Assegnazione funzioni morsetti di uscita	6.10.5
503	Timer di manutenzione	6.21.3

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Questi parametri possono essere modificati in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77, "Selezione scrittura parametri", è impostato a "0".

La figura seguente mostra l'emissione del segnale a impulsi Y93.

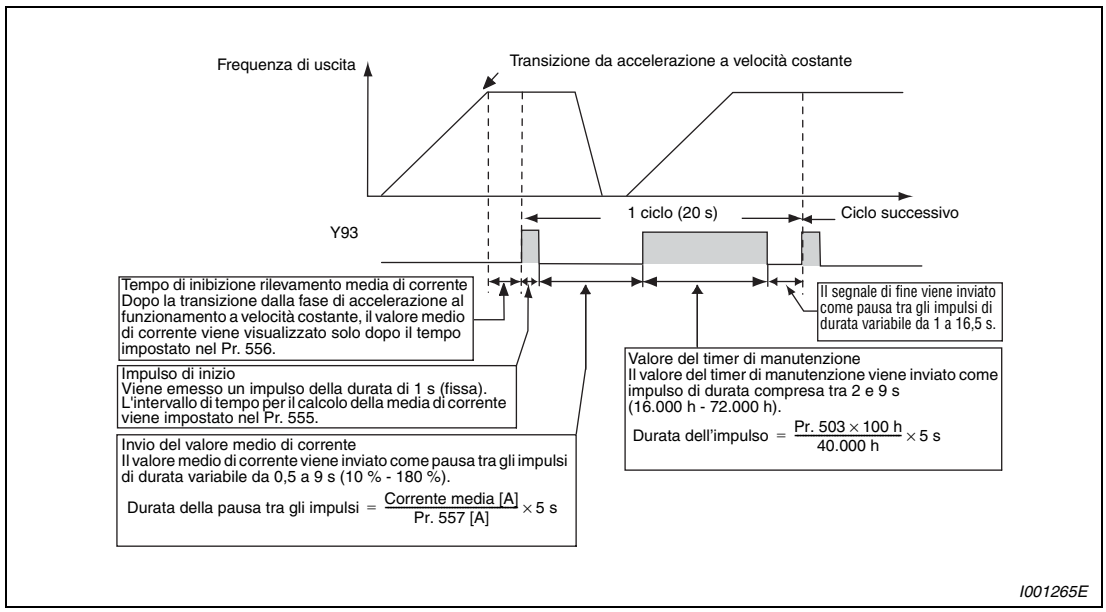

Frequenza di uscita
Transizione da accelerazione a velocità costante
1 ciclo (20 s)
Ciclo successivo
Y93
Tempo di inibizione rilevamento media di corrente
Dopo la transizione dalla fase di accelerazione al funzionamento a velocità costante, il valore medio di corrente viene visualizzato solo dopo il tempo impostato nel Pr. 556.
Il segnale di fine viene inviato come pausa tra gli impulsi di durata variabile da 1 a 16,5 s.
Impulso di inizio
Viene emesso un impulso della durata di 1 s (fissa).
L'intervallo di tempo per il calcolo della media di corrente viene impostato nel Pr. 555.
Valore del timer di manutenzione
Il valore del timer di manutenzione viene inviato come impulso di durata compresa tra 2 e 9 s (16.000 h - 72.000 h).
Durata dell'impulso = Pr. 503 × 100 h / 40.000 h × 5 s
Invio del valore medio di corrente
Il valore medio di corrente viene inviato come pausa tra gli impulsi di durata variabile da 0,5 a 9 s (10 % - 180 %).
Durata della pausa tra gli impulsi = Corrente media [A] / Pr. 557 [A] × 5 s
I001265E

Fig. 6-155: *Invio del segnale a impulsi Y93*

Per assegnare ad un morsetto il segnale Y93, impostare uno dei parametri da 190 a 191 a "93" (logica positiva) od a "193" (logica negativa). L'assegnazione del segnale non è possibile con l'uso del parametro 192 "Selezione funzione morsetto ABC".

Poiché subito dopo il passaggio dall'accelerazione/decelerazione al funzionamento a velocità costante la corrente non è ancora stabile, è possibile usare il parametro 556 per impostare un ritardo prima del calcolo della corrente media.

Il valore medio di corrente viene calcolato durante l'invio dell'impulso di inizio (1 s). Nel parametro 555, impostare l'intervallo di tempo per il calcolo della corrente media.

Nel parametro 557, impostare il valore di riferimento (100 %) per l'emissione del segnale della media di corrente. La durata della pausa tra gli impulsi dopo l'impulso iniziale fisso di 1 s viene calcolata in base alla formula seguente.

$$\frac{\text{Corrente media}}{\text{Pr. 557}} \times 5 \text{ s (Corrente media 100 \%/5 s)}$$

La durata della pausa tra gli impulsi può variare da 0,5 a 9 s. Una pausa di 0,5 s corrisponde a un valore medio pari o inferiore al 10 % del valore impostato nel parametro 557. Una pausa di 9 s corrisponde ad un valore medio pari o superiore al 180 % del valore impostato nel parametro 557.

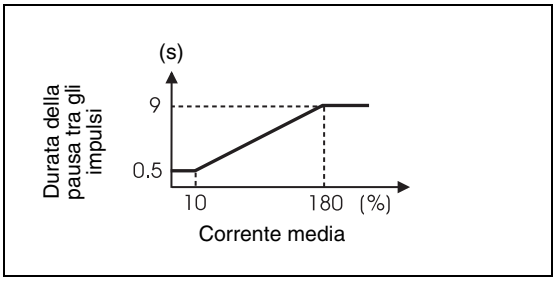


Fig. 6-156:
Durata della pausa tra gli impulsi per il calcolo della corrente media

I001266E

Esempio ▽ Se il parametro 557 è impostato su "10 A", ad una corrente media di 15 A corrisponde una pausa tra gli impulsi di 7,5 s.

$$\text{Durata della pausa tra gli impulsi} = \frac{15 \text{ A}}{10 \text{ A}} \times 5 \text{ s} = 7{,}5 \text{ s}$$

△

Dopo l'invio della corrente media come pausa tra gli impulsi, viene emesso come impulso il valore del timer di manutenzione. La durata dell'impulso viene calcolata con la formula seguente.

$$\frac{\text{Pr. 503} \times 100}{40.000 \text{ h}} \times 5 \text{ s (Valore del timer di manutenzione 100 \%/5 s)}$$

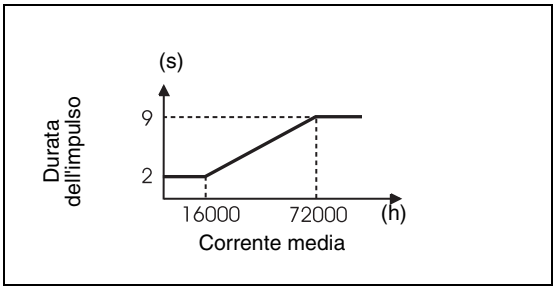


Fig. 6-157:
Durata dell'impulso per il valore del timer di manutenzione

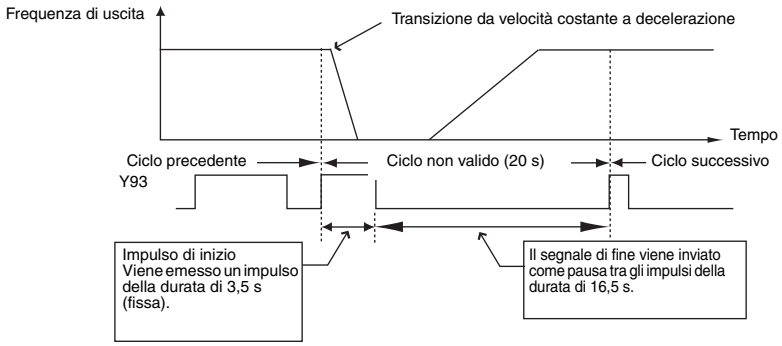
I001267E

La durata dell'impulso può variare da 2 a 9 s. Un impulso della durata di 2 s corrisponde a un valore del timer pari o inferiore a 16.000 h, mentre un impulso di 9 s corrisponde ad un valore del timer pari o superiore a 72.000 h.

NOTE

Durante la fase di accelerazione/decelerazione, le funzioni per il calcolo della corrente media sono disabilitate.

Se durante l'invio dell'impulso di inizio l'inverter passa dal funzionamento a velocità costante ad una fase di accelerazione/decelerazione, i dati vengono invalidati e l'impulso di inizio viene emesso con una durata di 3,5 s. Il segnale di fine viene inviato come pausa tra gli impulsi della durata di 16,5 s. Questo segnale viene emesso con una durata minima di un ciclo, anche se il processo di accelerazione/decelerazione continua dopo l'emissione dell'impulso di inizio.


Frequenza di uscita
Transizione da velocità costante a decelerazione
Tempo
Ciclo precedente
Ciclo non valido (20 s)
Ciclo successivo
Y93
Impulso di inizio
Viene emesso un impulso della durata di 3,5 s (fissa).
Il segnale di fine viene inviato come pausa tra gli impulsi della durata di 16,5 s.

Se alla fine del primo ciclo la corrente di uscita (valore visualizzato sul display) ha un valore di 0 A, il segnale Y93 non viene più emesso fino alla successiva transizione al funzionamento a velocità costante.

Nelle seguenti condizioni, per il segnale Y93 non viene inviato nessun impulso per 20 s:

- Quando il motore viene accelerato/decelerato dopo il termine del primo ciclo.
- Quando l'invio del segnale Y93 del ciclo precedente termina durante il riavvio automatico dopo una breve interruzione dell'alimentazione (Pr. 57 ≠ 9999).
- Quando l'inverter si è riavviato automaticamente (Pr. 57 ≠ 9999) dopo il ritardo impostato per il calcolo del valore medio di corrente.

La modifica dell'assegnazione dei morsetti di uscita mediante i parametri 190–192 influisce anche su altre funzioni. Prima di procedere alla modifica dei parametri, controllare le funzioni assegnate ai morsetti.

6.21.5 Parametri liberi (Pr. 888, Pr. 889)

Questi parametri possono essere utilizzati per funzioni di propria scelta e possono essere impostati a valori da "0" a "9999".

Ad esempio, i parametri liberi possono essere utilizzati nei seguenti casi:

- per impostare un numero di stazione nelle configurazioni con più inverter
- per contrassegnare un'applicazione nelle configurazioni con più inverter
- per specificare la data della messa in funzione o la data di un'ispezione

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
888	Parametro libero 1	9999	0–9999	I valori possono essere scelti liberamente e rimangono impostati anche spegnendo l'inverter.
889	Parametro libero 2	9999	0–9999	

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questi parametri possono essere impostati solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Questi parametri possono essere modificati in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77, "Selezione scrittura parametri", è impostato a "0".

NOTA I parametri 888 e 889 non influiscono sul funzionamento dell'inverter.

6.22 Impostazioni per la tastiera di programmazione

Scopo	Parametro da impostare		Vedere la sezione
Selezione della direzione di rotazione con il tasto RUN della tastiera integrata	Selezione direzione di rotazione tasto RUN	Pr. 40	6.22.1
Selezione della lingua per il display delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07	Selezione lingua	Pr. 145	6.22.2
Uso del digital dial della tastiera integrata come potenziometro per l'impostazione della frequenza o il blocco della tastiera	Selezione funzione selettore e blocco tastiera	Pr. 161	6.22.3
Impostazione dell'incremento per la variazione della frequenza con il digital dial	Incremento digital dial	Pr. 295	6.22.4
Segnale acustico di conferma alla pressione dei tasti	Segnale acustico tasti PU	Pr. 990	6.22.5
Regolazione del contrasto del display LCD delle tastiere FR-PU04/ FR-PU07	Contrasto LCD	Pr. 991	6.22.6

6.22.1 Selezione direzione di rotazione tasto RUN (Pr. 40)

Il parametro 40 permette di selezionare la direzione di rotazione del motore mediante la pressione del tasto RUN della tastiera integrata.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
40	Selezione direzione di rotazione tasto RUN	0	0	Rotazione in avanti
			1	Rotazione all'indietro

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

6.22.2 Selezione della lingua (Pr. 145)

Il parametro 145 permette di selezionare la lingua per le indicazioni sulle tastiere di programazione FR-PU04 o FR-PU07.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
145	Selezione lingua	1	0	Giapponese
			1	Inglese
			2	Tedesco
			3	Francese
			4	Spagnolo
			5	Italiano
			6	Svedese
			7	Finlandese

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

6.22.3 Selezione funzione digital dial e blocco tastiera (Pr. 161)

Il digital dial della tastiera integrata può essere utilizzato durante il funzionamento come potenziometro per l'impostazione della frequenza. Se la funzione di potenziometro è disabilitata, il digital dial può essere utilizzato per l'impostazione delle frequenze, dei parametri, ecc.

I tasti della tastiera integrata possono essere bloccati.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione	
161	Selezione funzione digital dial e blocco tastiera	0	0	Modalità di impostazione frequenza	Modalità blocco tastiera disabilitata
			1	Modalità potenziometro	
			10	Modalità di impostazione frequenza	Modalità blocco tastiera abilitata Queste impostazioni devono essere confermate con una pressione di circa 2 s del tasto MODE
			11	Modalità potenziometro	

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

NOTE

Per una descrizione dettagliata delle funzioni della tastiera integrata, vedere la sezione 4.3 "Tastiera di programmazione integrata".

Quando è attiva la funzione di blocco tastiera, premendo un tasto compare l'indicazione "HOLD" sul display.

Il tasto STOP/RESET della tastiera integrata rimane sempre attivo, anche se la tastiera è bloccata.

6.22.4 Incremento del digital dial (Pr. 295)

Quando si imposta la frequenza di riferimento con il digital dial, l'incremento di variazione iniziale è di 0,01 Hz. Utilizzando il parametro 295 è possibile modificare questo incremento, vale a dire la misura della variazione del valore di frequenza corrispondente ad un determinato scatto durante la rotazione.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
295	Incremento digital dial	0	0	Funzione disabilitata
			0,01	Regolazione dell'incremento con cui varia la frequenza quando si utilizza il digital dial.
			0,10	
			1,00	
			10,00	

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Esempio ▽ Se il parametro 295 è impostato a "1,00 Hz", ad ogni scatto del selettore la frequenza varia di 1 Hz: 1,00 Hz -> 2,00 Hz -> 3,00 Hz.

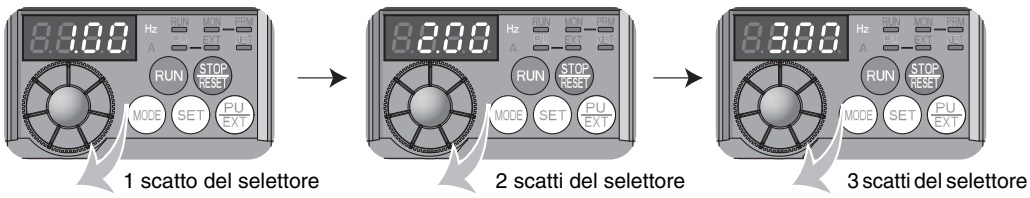


Fig. 6-158: *Incremento con parametro 295 = "1,00"*

△

NOTE

Anche la visualizzazione della velocità di lavoro selezionata nel parametro 37 dipende dall'impostazione del parametro 295. Il valore impostato può tuttavia essere diverso, perché l'impostazione della velocità cambia il valore di riferimento della velocità di lavoro, il quale viene successivamente riconvertito in un'indicazione di velocità.

Se la frequenza di riferimento (velocità di riferimento) è maggiore di 100, la frequenza viene visualizzata con incrementi di 0,1. Ciò significa che viene applicato l'incremento minimo di 0,1 anche se nel parametro 295 è impostato un valore inferiore a 0,1.

Se la frequenza di riferimento (velocità di riferimento) è maggiore di 1000, la frequenza viene visualizzata con incrementi di 1. Ciò significa che viene applicato l'incremento minimo di 1 anche se nel parametro 295 è impostato un valore inferiore a 1.

Per il parametro 295 non viene visualizzata nessuna unità.

Questo parametro è attivo solo in modalità di impostazione della frequenza. Non ha alcun effetto ai fini dell'impostazione di altri parametri riferiti alla frequenza.

Se il parametro 295 è impostato a "10", la frequenza varia a incrementi di 10 Hz. In questo caso, tener conto della sensibile variazione della frequenza di uscita associata ad ogni scatto del selettore e modificare con estrema attenzione la frequenza di riferimento.

6.22.5 Segnale acustico dei tasti (Pr. 990)

Questo parametro permette di associare l'emissione di un segnale acustico ad ogni pressione dei tasti delle tastiere di programmazione FR-PU04 e FR-PU07. Per attivare il segnale acustico, impostare il parametro 990 a "1".

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
990	Segnale acustico tasti PU	1	0	Segnale acustico disabilitato
			1	Segnale acustico abilitato

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere impostato solo se il parametro 160 è impostato a "0".

Questo parametro può essere modificato in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77, "Selezione scrittura parametri", è impostato a "0".

6.22.6 Regolazione del contrasto (Pr. 991)

Il parametro 991 permette di regolare il contrasto del display LCD delle tastiere di programmazione FR-PU04 o FR-PU07. Quando maggiore è il valore del parametro, tanto maggiore sarà il contrasto. Per memorizzare il livello di contrasto impostato, premere il tasto WRITE.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Descrizione
991	Contrasto LCD	58	0–63	0: chiaro ↓ 63: scuro

Parametri correlati	Vedere la sezione
—	

Questo parametro può essere visualizzato tra i parametri di base solo se sono collegate le tastiere di programmazione FR-PU04 o FR-PU07.

Questo parametro può essere modificato in qualunque modalità operativa e durante il funzionamento, anche se il parametro 77, "Selezione scrittura parametri", è impostato a "0".

7 Localizzazione guasti

L'inverter FR-E700 EC dispone di molteplici funzioni di protezione che impediscono il danneggiamento dell'apparecchio in caso di guasto. Quando si attiva una funzione di protezione, l'uscita dell'inverter viene bloccata e il motore si ferma per inerzia. Sul display della tastiera integrata viene visualizzata l'indicazione del tipo di errore. Se non si riesce a individuare la causa del guasto o il componente difettoso, chiamare il servizio di assistenza di MITSUBISHI ELECTRIC e descrivere con precisione le condizioni di malfunzionamento.

- Ritenzione del segnale di invio allarme . . . . Se il contattore magnetico MC di potenza sul lato ingresso inverter si apre mentre è attivata la funzione di prevenzione, il contatto di allarme non viene ritenuto.
- Visualizzazione allarme . . . . . Quando viene attivata la funzione di protezione, i messaggi di allarme vengono visualizzati automaticamente sul display della tastiera integrata.
- Metodo di ripristino . . . . . Quando viene attivata una funzione di protezione dell'inverter, l'uscita dell'inverter viene bloccata (il motore rallenta per inerzia fino all'arresto). L'inverter non può ripartire a meno che sia stato configurato un riavvio automatico oppure venga resettato. SI prega di prestare molta attenzione alle avvertenze elencate di seguito riguardanti la configurazione di un riavvio automatico o l'esecuzione di un reset.
- Se le funzioni protettive sono state attivate (ad es.: l'inverter si è disattivato con un messaggio di errore), seguire le istruzioni per la correzione degli errori fornite nel manuale di istruzioni dell'inverter. Particolarmente nel caso che l'uscita dell' inverter vada in cortocircuito o a massa, occorre determinare la causa del guasto prima di riavviare l'inverter, poichè il ripetersi di tali guasti a brevi intervalli può condurre ad un degrado precoce dei componenti o perfino ad un guasto definitivo dell' apparecchio. L'inverter può essere resettato e continuare a funzionare dopo che sia stata trovata e corretta la causa del guasto.

7.1 Messaggi di allarme

Indicazione del display della tastiera integrata			Spiegazione	Vedere a pag.
Messaggi di errore	E - - -	E---	Visualizzazione dei messaggi di errore memorizzati	7-18
	HOLd	HOLD	Blocco tastiera	7-4
	Er 1 fino a Er4	Er1–Er4	Errore scrittura parametri	7-4
	Err.	Err.	L'inverter viene resettato.	7-5
Avvertimenti	OL	OL	Sovraccarico (sovracorrente)	7-6
	oL	oL	Sovraccarico (sovratensione)	7-6
	rb	RB	Sovraccarico circuito di frenatura	7-7
	TH	TH	Preallarme relè termico elettronico	7-7
	PS	PS	Arresto inverter da PU	7-7
	MT	MT	Uscita segnale di manutenzione	7-7
	UU	UV	Sottotensione	7-8
Guasto minore	Fn	FN	Guasto ventola	7-8
Guasti maggiori	E.OC 1	E.OC1	Sovracorrente durante accelerazione	7-8
	E.OC2	E.OC2	Sovracorrente durante velocità costante	7-9
	E.OC3	E.OC3	Sovracorrente durante decelerazione o stop	7-9
	E.Ou 1	E.OV1	Sovratensione durante accelerazione	7-9
	E.Ou2	E.OV2	Sovratensione durante velocità costante	7-9
	E.Ou3	E.OV3	Sovratensione durante decelerazione o stop	7-10
	E.THT	E.THT	Sovraccarico (inverter)	7-10
	E.THM	E.THM	Sovraccarico motore (relè termico elettronico)	7-10
	E.FIn	E.FIN	Surriscaldamento del radiatore	7-11
	E.ILF	E.ILF ①	Mancanza fase di ingresso	7-11
	E.OLT	E.OLT	Allarme limite di prevenzione allo stallo	7-11
	E. bE	E.BE	Guasto transistor di frenatura/errore circuito interno	7-11
	E. GF	E.GF	Dispersione verso terra	7-12
	E. LF	E.LF	Mancanza fase motore	7-12
	E.OHT	E.OHT	Allarme relé termico esterno	7-12

Tab. 7-1: *Messaggi di allarme (1)*

Indicazione del display della tastiera integrata			Spiegazione	Vedere a pag.
Guasti maggiori	E.OP 1	E.OP1	Allarme comunicazione opzione	7-12
	E. 1	E. 1	Allarme collegamento opzione	7-13
	E. PE	E.PE	Errore di memoria	7-13
	E.PUE	E.PUE	PU scollegata	7-13
	E.PE2	E.PE2 ①	Memoria guasta (scheda principale)	7-13
	E.rET	E.RET	Superamento del numero di tentativi di reset automatico	7-14
	E. 5 E. 6 E. 7 E.CPU	E. 5 E. 6 E. 7 E.CPU	Errore CPU	7-14
	E.IOH	E.IOH ①	Surriscaldamento della resistenza di precarica	7-14
	E.AIE	E.AIE ①	Errore ingresso analogico	7-14
	E.USb	E.USB ①	Errore di comunicazione interfaccia USB	7-15
	E.MB4 fino a E.MB7	E.MB4–E.MB7	Errore durante la sequenza di decelerazione	7-15
	E. 13	E.13	Errore circuito interno	7-15

Tab. 7-1: *Messaggi di allarme (2)*

① Se viene segnalato uno degli errori "E.ILF, E.PE2, E.IOH, E.AIE o E.USB" quando si usa la tastiera di programmazione FR-PU04, viene visualizzato "Guasto 14" ("E.14").

7.2 Cause e azioni correttive

Messaggi di errore

I messaggi di errore vengono visualizzati sulla tastiera. L'uscita dell'inverter non viene bloccata.

Indicazione del display	**HOLD**	HOLd
Spiegazione	Blocco tastiera	
Descrizione	Viene impostata la modalità di blocco dei tasti, ad eccezione del tasto STOP/RESET (vedere la sezione 4.3.4).	
Check point	—	
Misura correttiva	Premere il tasto MODE per 2 secondi per togliere il blocco.	

Indicazione del display	**Er1**	Er 1
Spiegazione	Errore disabilitazione scrittura	
Descrizione	1)Tentativo di impostare un parametro quando è attiva la protezione in scrittura dei parametri nel Pr. 77. 2) Sovrapposizione della gamma di impostazione del salto di frequenza. 3) Comunicazione difettosa tra tastiera di programmazione ed inverter.	
Check point	1) Controllare l'impostazione del Pr. 77 "Selezione scrittura parametri" (vedere la sezione 6.17.2). 2) Controllare le impostazioni dei parametri da Pr. 31 a 36 (salto di frequenza) (vedere la sezione 6.4.2). 3) Controllare il collegamento tra la tastiera e l'inverter.	

Indicazione del display	**Er2**	Er2
Spiegazione	Errore di scrittura durante il funzionamento	
Descrizione	Tentativo di scrittura con impostazione del Pr. 77 diversa da "2" (scrittura dei parametri abilitata indipendentemente dallo stato di funzionamento, in qualsiasi modalità operativa), durante il funzionamento con segnale di start STF (STR) inserito.	
Check point	1)Controllare l'impostazione del Pr. 77 (vedere la sezione 6.17.2). 2)Controllare che l'inverter non sia in marcia.	
Misura correttiva	1)Impostare "2" nel Pr. 77. 2)Interrompere il funzionamento e impostare il parametro.	

Indicazionedel display	**Er3**	Er3
Spiegazione	Errore di calibrazione	
Descrizione	I valori di calibrazione di offset e guadagno dell'ingresso analogico sono molto ravvicinati.	
Check point	Controllare le impostazioni di C3, C4, C6 e C7 (funzioni di calibrazione) (vedere la sezione 6.16.3).	

Indicazione del display	**Er4**	Er4
Spiegazione	Errore designazione modalità	
Descrizione	Tentativo di scrittura con impostazione del Pr. 77 diversa da "2" durante il funzionamento da rete NET.	
Check point	1) Selezionare la modalità di funzionamento PU. 2) Controllare l'impostazione del Pr. 77 (vedere la sezione 6.17.2).	
Misura correttiva	1) Dopo aver impostato la modalità di funzionamento PU, eseguire l'impostazione del parametro (vedere la sezione 6.17.2). 2) Dopo aver impostato "2" nel Pr. 72, eseguire l'impostazione del parametro.	

Indicazione del display	**Err.**	Err.
Descrizione	1) Il segnale RES è inserito o l'inverter viene resettato dalla PU o da un dispositivo esterno. 2) Il messaggio compare quando si spegne l'alimentazione.	
Misura correttiva	1) Disinserire il segnale RES.	

Avvertenze

Quando si attiva la funzione di protezione, l'uscita dell'inverter non viene disattivata.

Indicazione del display	**OL**		**FR-PU04** **FR-PU07**	**OL**
Spiegazione	Sovraccarico (sovracorrente)			
Descrizione	Durante l'accelerazione	Se la corrente del motore (o la coppia, se il parametro 277 = "1") supera il limite impostato nel parametro 22, l'aumento della frequenza viene interrotto per impedire uno spegnimento da sovracorrente. Se la corrente del motore scende al di sotto del limite impostato nel parametro 22, la frequenza riprende ad aumentare.		
	Durante il funzionamento a velocità costante	Se la corrente del motore (o la coppia, se il parametro 277 = "1") supera il limite impostato nel parametro 22, la frequenza si riduce per impedire uno spegnimento da sovracorrente. Se la corrente del motore scende al di sotto del limite impostato nel parametro 22, la frequenza risale al valore impostato.		
	Durante la decelerazione	Se la corrente del motore (o la coppia, se il parametro 277 = "1") supera il limite impostato nel parametro 22, la riduzione della frequenza viene interrotta per impedire uno spegnimento da sovracorrente. Se la corrente del motore scende al di sotto del limite impostato nel parametro 22, la frequenza riprende a diminuire.		
Check point	1) Controllare che l'impostazione del Pr. 0 "Booster di coppia (manuale)" non sia troppo elevata. 2) Controllare che le impostazioni dei parametri Pr. 7 "Tempo di accelerazione"e Pr. 8 "Tempo di decelerazione" non siano troppo brevi. 3) Controllare che il carico non sia eccessivo. 4) Controllare la funzionalità dei dispositivi esterni collegati all'inverter. 5) Controllare che che l'impostazione del Pr. 13 "Frequenza di start" non sia troppo elevata. 6) Controllare che il limite di prevenzione allo stallo impostato nel parametro 22 sia corretto.			
Misura correttiva	1) Aumentare o diminuire l'impostazione del Pr. 0 "Booster di coppia (manuale)" a incrementi di 1 % per volta e controllare il comportamento del motore (vedere la sezione 6.3.1). 2) Impostare un valore maggiore in Pr. 7 "Tempo di accelerazione" e Pr. 8 "Tempo di decelerazione". (Riferirsi alla sezione 6.7.1). 3) Ridurre il carico. 4) Provare ad attivare il controllo vettoriale di flusso. 5) Cambiare l'impostazione del Pr. 14 "Selezione curva di carico". 6) Impostare la corrente di prevenzione allo stallo nel Pr. 22 "Limite di prevenzione allo stallo". (Il valore iniziale è 150 %). Questa modifica può influire sul tempo di accelerazione/decelerazione. Aumentare il limite di prevenzione allo stallo con il Pr. 22, oppure disattivare la prevenzione allo stallo con il Pr. 156 "Selezione del limite di prevenzione allo stallo". (Usare il Pr. 156 anche per impostare il proseguimento del funzionamento o il blocco in caso di emissione del segnale OL).			

Indicazione del display	**oL**		**FR-PU04** **FR-PU07**	**oL**
Spiegazione	Sovraccarico (sovratensione)			
Descrizione	Durante la decelerazione	• Se l'energia rigenerativa del motore diventa eccessiva e supera la capacità frenante dell'inverter, la riduzione di frequenza viene interrotta per evitare il blocco da sovratensione. Non appena l'energia rigenerativa diminuisce, la decelerazione riprende. • Se l'energia rigenerativa del motore diventa eccessiva quando è selezionata la funzione di prevenzione della sovratensione (Pr. 882 = 1), questa funzione aumenta la frequenza d'uscita per impedire il blocco da sovratensione (vedere la sezione 6.20.4).		
Check point	• Controllare se si verificano riduzioni improvvise di velocità. • Controllare se è attiva la funzione di prevenzione sovratensione (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885 e Pr. 886) (vedere la sezione 6.20.4).			
Misura correttiva	Aumentare il tempo di decelerazione usando il Pr. 8 "Tempo di decelerazione".			

Indicazione del display	**PS**	PS	**FR-PU04** **FR-PU07**	**PS**
Spiegazione	Arresto inverter da PU			
Descrizione	L'arresto con il tasto STOP/RESET della tastiera viene impostato nel Pr. 75 "Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU" (vedere la sezione 6.17.1).			
Check point	Controllare un eventuale arresto effettuato premendo il tasto STOP/RESET della tastiera.			
Misura correttiva	Disattivare il segnale di start e sbloccare con il tasto PU/EXT.			

Indicazione del display	**RB**	rb	**FR-PU04** **FR-PU07**	**RB**
Spiegazione	Sovraccarico circuito di frenatura			
Descrizione	Il ciclo di frenatura rigenerativa raggiunge o supera l'85 % del valore del Pr. 70 "Ciclo di frenatura". Se il parametro 70 è impostato al valore iniziale "0", l'allarme non viene emesso. Se l'energia rigenerativa raggiunge il 100 %, interviene un allarme di sovratensione E.OV□. Insieme al messaggio "RB" può essere emesso il segnale "RBP". Per assegnare ad un morsetto la funzione "RBP", impostare uno dei parametri 190–192 ("Assegnazione funzioni morsetti di ingresso") a "7" (logica positiva) o "107" (logica negativa) (vedere anche la sezione 6.10.5).			
Check point	• Verificare che il valore impostato per il ciclo di frenatura non sia eccessivo. • Controllare che i valori dei parametri 30 "Selezione funzione rigenerativa" e 70 "Ciclo di frenatura" siano corretti.			
Misura correttiva	• Aumentare il tempo di decelerazione usando il Pr. 8 "Tempo di decelerazione". • Impostare correttamente i valori dei parametri 30 "Selezione funzione rigenerativa" e 70 "Ciclo di frenatura".			

Indicazione del display	**TH**	TH	**FR-PU04** **FR-PU07**	**TH**
Spiegazione	Preallarme relè termico elettronico			
Descrizione	È stato raggiunto l'85 % del valore impostato nel Pr. 9 "Relè termico elettronico O/L". Se viene raggiunto il 100 % del valore impostato, l'inverter và in allarme con il messaggio di errore E.THM (sovraccarico motore). Insieme alla visualizzazione TH può essere generato il segnale THP. Impostare "8" (logica PNP) o "108" (logica NPN) in uno dei parametri da 190 a 192 per l'assegnazione del segnale THP ad un morsetto di uscita (vedere anche la sezione 6.10.5).			
Check point	1) Controllare se il carico o il numero dei cicli di accelerazione siano eccessivi. 2) Controllare l'impostazione del parametro 9 "Relè termico elettronico O/L" (vedere la sezione 6.8.1).			
Misura correttiva	1) Ridurre il carico o il numero dei cicli di accelerazione. 2) Impostare correttamente il Pr. 9 "Relè termico elettronico O/L" (vedere la sezione 6.8.1).			

Indicazione del display	**MT**	MT	**FR-PU04** **FR-PU07**	—
Spiegazione	Uscita segnale di manutenzione			
Descrizione	Il tempo cumulativo di alimentazione dell'inverter ha raggiunto un tempo prefissato. Se il parametro 504 è impostato al valore iniziale "9999", l'allarme non viene emesso.			
Check point	Il valore del Pr. 503 "Timer di manutenzione" ha raggiunto il valore di impostazione del Pr. 504 "Tempo impostato per emissione allarme timer di manutenzione" (riferirsi alla sezione 6.21.3).			
Misura correttiva	Impostare "0" nel Pr. 503 "Timer di manutenzione" per cancellare il valore.			

Indicazione del display	**UV**	UU	**FR-PU04** **FR-PU07**	—
Nome	Sottotensione			
Descrizione	Se la tensione di alimentazione scende eccessivamente, l'inverter non può operare correttamente. La coppia del motore diventa insufficiente e/o l'inverter può surriscaldarsi. Per evitare questi fenomeni, quando la tensione di ingresso all'uscita dell'inverter scende al di sotto di una data soglia, viene generato l'allarme di sottotensione UV. Il messaggio scompare quando la tensione torna al valore normale.			
Check point	Controllare la tensione di alimentazione dell'inverter.			
Misura correttiva	Controllare la tensione di alimentazione.			

Guasti minori

Quando si attiva la funzione di protezione, l'uscita dell'inverter non viene disattivata. L'uscita può restare attiva anche in caso di guasto minore. Impostare "98" in uno dei parametri da 190 a 192 "Assegnazione funzioni morsetti di uscita" (vedere la sezione 6.10.5).

Indicazione del display	**FN**	Fn	**FR-PU04** **FR-PU07**	**FN**
Spiegazione	Guasto ventola			
Descrizione	Negli inverter dotati di ventola di raffreddamento integrata, la ventola si è arrestata a causa di un guasto o non funziona secondo l'impostazione del Pr. 244 "Selezione funzionamento ventola di raffreddamento".			
Check point	Controllare la ventola di raffreddamento.			
Misura correttiva	Sostituire la ventola.			

Guasti maggiori

Quando si attiva la funzione di protezione, l'uscita inverter viene bloccata e viene generato l'allarme corrispondente.

Indicazione del display	**E.OC1**	E.OC 1	**FR-PU04** **FR-PU07**	**OC In Acc**
Spiegazione	Sovracorrente durante l'accelerazione			
Descrizione	Quando la corrente di uscita dell'inverter raggiunge o supera il 230 % della corrente nominale durante l'accelerazione, viene attivata la funzione di protezione per bloccare l'uscita dell'inverter.			
Check point	1) Il tempo di accelerazione impostato è molto breve? 2) In una applicazione di sollevamento, verificare che il tempo di accelerazione nella fase di discesa non sia troppo lungo. 3) Verificare se siano presenti cortocircuiti o dispersioni a terra in uscita. 4) Verificare che la funzione di prevenzione allo stallo funzioni correttamente. 5) Verificare che la rigenerazione non venga effettuata di frequente. (Controllare se la tensione d'uscita nel funzionamento rigenerativo è maggiore della tensione nominale del motore e se è presente sovracorrente a causa del conseguente aumento di corrente del motore).			
Misura correttiva	1) Aumentare il tempo di accelerazione. (In una applicazione di sollevamento, ridurre il tempo di accelerazione nella fase di discesa). 2) Quando all'avvio compare sempre il messaggio "E.OC1", scollegare il motore e avviare l'inverter. Se il messaggio compare ancora, contattare il rivenditore. 3) Controllare il cablaggio in uscita per escludere eventuali cortocircuiti o dispersioni a terra. 4) Impostare correttamente la funzione di prevenzione allo stallo (riferirsi alla sezione 6.3.5). 5) Impostare correttamente la tensione nominale del motore nel Pr. 19 "Tensione alla frequenza base" (vedere la sezione 6.5.1).			

Indicazione del display	E.OC2	E.OC2	FR-PU04 FR-PU07	OC Freq Cost
Nome	Sovracorrente durante velocità costante			
Descrizione	Quando la corrente di uscita dell'inverter raggiunge o supera il 230 % della corrente nominale durante il funzionamento a velocità costante, viene attivata la funzione di protezione per bloccare l'uscita dell'inverter.			
Check point	1) Si verificano forti oscillazioni del carico? 2) Verificare se siano presenti cortocircuiti o dispersioni a terra in uscita. 3) Verificare che la funzione di prevenzione allo stallo funzioni correttamente.			
Misura correttiva	1) Mantenere stabile il carico. 2) Controllare il cablaggio in uscita per escludere eventuali cortocircuiti o dispersioni a terra. 3) Impostare correttamente la funzione di prevenzione allo stallo (riferirsi alla sezione 6.3.5).			

Indicazione del display	E.OC3	E.OC3	FR-PU04 FR-PU07	OC In Dec
Nome	Sovracorrente durante la decelerazione o l'arresto			
Descrizione	Quando la corrente di uscita dell'inverter raggiunge o supera il 230 % della corrente nominale durante la decelerazione, viene attivata la funzione di protezione per bloccare l'uscita dell'inverter.			
Check point	1)Si verificano improvvise riduzioni della velocità? 2)Verificare se siano presenti cortocircuiti o dispersioni a terra in uscita. 3)La frenatura meccanica del motore avviene troppo rapidamente? 4)Verificare che la funzione di prevenzione allo stallo funzioni correttamente.			
Misura correttiva	1)Aumentare il tempo di decelerazione 2)Controllare il cablaggio in uscita per escludere eventuali cortocircuiti o dispersioni a terra. 3)Controllare il funzionamento della frenatura meccanica. 4)Impostare correttamente la funzione di prevenzione allo stallo (riferirsi alla sezione 6.3.5).			

Indicazione del display	E.OV1	E.OV1	FR-PU04 FR-PU07	OV In Acc
Nome	Sovratensione durante l'accelerazione			
Descrizione	Se l'energia di rigenerazione porta la tensione del bus DC del circuito principale interno dell'inverter a raggiungere o superare il valore specificato, viene attivato il circuito di protezione per bloccare l'uscita dell'inverter. Il circuito può anche essere attivato da un picco di tensione prodotto nel sistema di alimentazione.			
Check point	1) Verificare se il tempo di accelerazione è eccessivo (p.es. nella fase di discesa in un'applicazione di sollevamento). 2) Verificare che il valore di soglia impostato nel parametro 22, "Limite di prevenzione allo stallo", non sia troppo basso.			
Misura correttiva	1) ● Diminuire il tempo di accelerazione. ● Verificare se è attiva la funzione di prevenzione della sovratensione (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885 e Pr. 886) (vedere la sezione 6.20.4) 2)Impostare nel parametro 22 "Limite di prevenzione allo stallo" un valore adeguato.			

Indicazione del display	E.OV2	E.OV2	FR-PU04 FR-PU07	OV Freq Cost
Nome	Sovratensione durante velocità costante			
Descrizione	Se l'energia di rigenerazione porta la tensione del bus DC del circuito principale interno dell'inverter a raggiungere o superare il valore specificato, viene attivato il circuito di protezione per bloccare l'uscita dell'inverter. Il circuito può anche essere attivato da un picco di tensione prodotto nel sistema di alimentazione.			
Check point	1)Si verificano forti oscillazioni del carico? 2)Verificare che il valore di soglia impostato nel parametro 22, "Limite di prevenzione allo stallo", non sia troppo basso.			
Misura correttiva	1) ● Mantenere stabile il carico. ● Verificare se è attiva la funzione di prevenzione della sovratensione (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885 e Pr. 886) (vedere la sezione 6.20.4) ● Utilizzare l'unità di frenatura esterna o il convertitore di rigenerazione (FR-CV). 2)Impostare nel parametro 22 "Limite di prevenzione allo stallo" un valore adeguato.			

Indicazione del display	E.OV3	E.0u3	FR-PU04 FR-PU07	OV In Dec
Nome	Sovratensione durante la decelerazione o l'arresto			
Descrizione	Se l'energia di rigenerazione porta la tensione del bus DC del circuito principale interno dell'inverter a raggiungere o superare il valore specificato, viene attivato il circuito di protezione per bloccare l'uscita dell'inverter. Il circuito può anche essere attivato da un picco di tensione prodotto nel sistema di alimentazione.			
Check point	Si verificano improvvise riduzioni della velocità?			
Misura correttiva	• Aumentare il tempo di decelerazione (impostare il tempo di decelerazione che corrisponde al momento di inerzia del carico). • Attivare la funzione di prevenzione della sovratensione (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885 e Pr. 886, vedere la sezione 6.20.4) • Utilizzare una unità di frenatura esterna o il convertitore di rigenerazione (FR-CV).			

Indicazione del display	E.THT	E.THT	FR-PU04 FR-PU07	Sovracc. Inv
Nome	Sovraccarico (inverter) ①			
Descrizione	Se la temperatura dei transistor di uscita aumenta e la corrente di uscita è superiore alla corrente nominale, anche se non viene generata una sovracorrente (con soglia pari a 230 % o inferiore) oltre il punto di intervento, si attiva la protezione elettronica da sovraccarico e l'uscita dell'inverter viene chiusa per proteggere i transistor di uscita (sensibilità di risposta: 150 % per 60 s e 200 % per 3 s).			
Check point	• Controllare che i tempi di accelerazione e decelerazione impostati non siano troppo brevi. • Controllare l'impostazione del booster di coppia manuale. • Controllare che la caratteristica di carico selezionata corrisponda a quella della macchina. • Controllare il comportamento del motore in sovraccarico. • Controllare se la temperatura ambiente è troppo elevata.			
Misura correttiva	• Aumentare i tempi di accelerazione/decelerazione. • Impostare correttamente la funzione di booster di coppia manuale. • Selezionare una caratteristica di carico adatta a quella della macchina. • Ridurre il carico. • Mantenere la temperatura ambiente a valori idonei.			

① Resettando l'inverter si cancellano i dati del relè termico elettronico del motore.

Indicazione del display	E.THM	E.THM	FR-PU04 FR-PU07	Sovracc. Mot.
Nome	Sovraccarico (motore) ①			
Descrizione	Il relè termico elettronico rileva il surriscaldamento del motore, dovuto a sovraccarico o ridotta capacità di raffreddamento durante il funzionamento a velocità costante. Quando la temperatura raggiunge l'85 % del valore impostato nel Pr. 9 "Relè termico elettronico O/L", viene inviato un preallarme (TH). Se I^2t raggiunge il valore impostato, si attiva il circuito di protezione e l'uscita dell'inverter viene bloccata. Quando allo stesso inverter sono collegati più motori o un motore speciale, la protezione termica del motore deve essere garantita da un relè termico esterno (p. es. elemento PTC).			
Check point	1) Controllare il comportamento del motore in sovraccarico. 2) Controllare se l'impostazione del Pr. 71 "Selezione motore" è corretta per il motore collegato (vedere la sezione 6.8.2). 3) Impostare correttamente la funzione di prevenzione allo stallo (riferirsi alla sezione 6.3.5).			
Misura correttiva	1) Ridurre il carico. 2) Se il motore collegato è del tipo a ventilazione forzata separata, impostare il valore corrispondente a questo tipo di motore nel Pr. 71 "Selezione motore". 3) Impostare correttamente la funzione di prevenzione allo stallo (riferirsi alla sezione 6.3.5).			

① Resettando l'inverter si cancellano i dati del relè termico elettronico del motore.

Indicazione del display	E.FIN	E.FI n	FR-PU04 FR-PU07	SovratempDiss
Nome	Surriscaldamento del dissipatore dell'inverter			
Descrizione	Se il dissipatore si surriscalda, viene attivato il sensore di temperatura per bloccare l'inverter. Se è stato raggiunto l'85 % della soglia di intervento del sensore di temperatura, si può avere l'attivazione del segnale FIN. Impostare "26" (logica PNP) o "126" (logica NPN) in uno dei parametri da 190 a 192 per l'assegnazione del segnale FIN ad un morsetto di uscita (riferirsi anche alla sezione 6.10.5).			
Check point	1) La temperatura ambiente è troppo elevata? 2) Il dissipatore è sporco? 3) La ventola di raffreddamento funziona correttamente? (Sulla tastiera viene visualizzato FN?)			
Misura correttiva	1) Mantenere la temperatura ambiente entro la gamma raccomandata. 2) Pulire il dissipatore. 3) Sostituire la ventola.			

Indicazione del display	E.ILF	E.I LF	FR-PU04	Guasto 14
			FR-PU07	Guasto fase ing.
Nome	Mancanza fase di ingresso ①			
Descrizione	L'uscita dell'inverter viene bloccata se la funzione di riconoscimento dei guasti di fase in ingresso è stata attivata impostando il parametro 872 "Allarme mancanza fase in ingresso" a "1" e una delle tre fasi di ingresso non è collegata (riferirsi alla sezione 6.13.2). Nel caso degli inverter con collegamento trifase, questa funzione può intervenire anche in presenza di una tensione di ingresso fortemente asimmetrica.			
Check point	• Verificare che non vi siano rotture del cavo di collegamento. • Controllare se la tensione di ingresso del collegamento trifase è fortemente asimmetrica.			
Misura correttiva	• Cablare correttamente le fasi di ingresso. • Riparare eventuali rotture. • Verificare l'impostazione del Pr. 872 "Allarme mancanza fase in ingresso". • In presenza di una tensione di ingresso fortemente asimmetrica, impostare il parametro 872 a "0" (nessun riconoscimento dei guasti di fase).			

① Disponibile solo nella versione trifase.

Indicazione del display	E.OLT	E.OLT	FR-PU04 FR-PU07	LimPrevStallo
Nome	Allarme limite di prevenzione allo stallo			
Descrizione	Se la funzione di prevenzione allo stallo si attiva e la frequenza scende a 1 Hz per 3 s, appare l'allarme E.OLT e l'uscita dell'inverter viene bloccata. Se la prevenzione allo stallo è attiva, viene visualizzato "OL". Se la prevenzione allo stallo (OL) si attiva in mancanza di una fase, la funzione di protezione "E.OLT" non interviene.			
Check point	Controllare il comportamento del motore in sovraccarico (riferirsi alla sezione 6.3.5).			
Misura correttiva	• Ridurre il carico del motore. • Verificare l'impostazione del Pr. 22 "Limite di prevenzione allo stallo".			

Indicazione del display	E.BE	E. bE	FR-PU04 FR-PU07	GuastoCirFren
Nome	Guasto circuito di frenatura/errore circuito interno			
Descrizione	Questa funzione arresta l'uscita dell'inverter se l'aumento eccessivo dell'energia rigenerativa causa un guasto nel circuito di frenatura. **In questo caso, l'inverter deve essere spento immediatamente.**			
Check point	• Ridurre l'inerzia del carico. • Controllare che il circuito di frenatura non venga sollecitato troppo spesso.			
Misura correttiva	Sostituire l'inverter.			

Indicazione del display	E.GF	E. GF	FR-PU04 FR-PU07	GuastoDisper.
Nome	Guasto di terra in uscita dovuto a protezione da sovracorrente all'avvio			
Descrizione	All'avvio, si è verificata una sovracorrente dovuta ad un guasto di terra sul lato di uscita dell'inverter. L'uscita dell'inverter viene disattivata.			
Check point	Verificare eventuali guasti di terra del motore e del cavo del motore.			
Misura correttiva	Correggere il guasto di terra.			

Indicazione del display	E.LF	E. LF	FR-PU04 FR-PU07	E.LF
Nome	Mancanza fase motore			
Descrizione	L'uscita dell'inverter viene bloccata se, durante il funzionamento (esclusa la fase di frenatura DC o quando la frequenza di uscita è inferiore a 1 Hz) una delle tre fasi di uscita U, V o W non è collegata. Questa funzione può essere attivata/disattivata mediante il parametro 251, "Allarme mancanza fase in uscita".			
Check point	• Controllare il cablaggio e il motore. • Controllare che la potenza del motore collegato non sia minore di quella dell'inverter.			
Misura correttiva	• Cablare correttamente le fasi. • Controllare l'impostazione del Pr. 251 "Allarme mancanza fase in uscita".			

Indicazione del display	E.OHT	E.OHT	FR-PU04 FR-PU07	Guasto TH Ext
Nome	Allarme relè termico esterno ①			
Descrizione	È stato attivato un relè termico esterno. Se si utilizza un relè termico esterno per la protezione del motore, il relè esterno o un relè interno del motore possono attivare la funzione di protezione dell'inverter. Per assegnare ad un morsetto di ingresso il segnale OH, è necessario impostare uno dei parametri da 178 a 184 a "7". Nell'impostazione iniziale, questa funzione è disabilitata (il segnale OH non è assegnato).			
Check point	• Controllare l'eventuale surriscaldamento del motore. • Controllare che in uno dei parametri da 178 a 184 "Selezione funzioni morsetto di ingresso" sia impostato "7", per assegnare il segnale OH ad un morsetto di ingresso.			
Misura correttiva	• Ridurre il carico e i cicli operativi. • Anche se il relè esterno viene resettato automaticamente, l'inverter non ripartirà a meno che non venga resettato.			

① Per utilizzare questa funzione, è necessario che il segnale OH sia assegnato ad un morsetto attraverso uno dei parametri da 178 a 184 "Selezione funzioni morsetti di ingresso".

Indicazione del display	E.OP1	E.OP 1	FR-PU04 FR-PU07	Guasto Op3
Nome	Allarme comunicazione opzione interna			
Descrizione	Se si verifica un errore di trasmissione dell'opzione di comunicazione, l'uscita dell'inverter viene bloccata.			
Check point	• Controllare l'impostazione delle funzioni e il funzionamento dell'unità opzionale. • Verificare il corretto inserimento del connettore dell'unità opzionale • Verificare eventuali rotture del cavo di comunicazione. • Verificare il corretto collegamento della resistenza di terminazione (se presente).			
Misura correttiva	• Correggere l'impostazione delle funzioni ecc. • Inserire con precisione l'unità nello slot verificando che il connettore sia correttamente in sede. • Controllare il collegamento del cavo di comunicazione. • Collegare correttamente la resistenza di terminazione (se richiesta).			

Indicazione del display	E.1	E. 1	FR-PU04 FR-PU07	Guasto 1
Nome	Allarme collegamento opzione interna			
Descrizione	• Se si verifica un difetto di contatto del connettore (o simile) tra l'inverter e un'opzione di comunicazione, l'uscita dell'inverter viene bloccata. • Nell'unità opzionale, è stata modificata l'impostazione dello switch riservato alle impostazioni di fabbrica.			
Check point	• Verificare il corretto inserimento del connettore dell'unità opzionale. • Verificare se sono presenti disturbi che agiscono sull'inverter. • Controllare che la posizione dello switch corrisponda all'impostazione di fabbrica.			
Misura correttiva	• Inserire con precisione l'unità nello slot verificando che il connettore sia correttamente in sede. • Adottare misure appropriate per proteggere l'inverter dai disturbi generati da altri dispositivi. Se non è possibile risolvere il problema, contattare il rivenditore. • Riportare lo switch dell'unità opzionale riservato alle impostazioni di fabbrica nella posizione iniziale (per ulteriori istruzioni, consultare il manuale d'uso dell'unità opzionale).			

Indicazione del display	E.PE	E. PE	FR-PU04 FR-PU07	Guasto memoria
Nome	Memoria guasta (controllo)			
Descrizione	Errore durante l'accesso alla memoria E²PROM dell'inverter.			
Check point	È stato superato il numero massimo di cicli di scrittura della E²PROM?			
Misura correttiva	Contattare il rivenditore. Quando si esegue frequentemente la scrittura di parametri, impostare "1" nel Pr. 342 affinché i valori dei parametri vengano scritti nella RAM. Ricordare che, disinserendo l'alimentazione, l'inverter ritorna nello stato precedente la scrittura nella RAM.			

Indicazione del display	E.PE2	E.PE2	FR-PU04	Guasto 14
			FR-PU07	All. Mem. Param
Nome	Memoria guasta (scheda principale)			
Descrizione	La scheda del circuito di controllo non è compatibile con la scheda principale. L'uscita dell'inverter viene disattivata.			
Check point	—			
Misura correttiva	Contattare il rivenditore.			

Indicazione del display	E.PUE	E.PUE	FR-PU04 FR-PU07	PU non coll.
Nome	PU scollegata			
Descrizione	Durante il funzionamento si è verificato un errore di collegamento tra l'inverter e la tastiera di programmazione (FR-PU04/FR-PU07). Questo allarme si attiva soltanto se è stato impostato "2", "3", "16" o "17" nel Pr. 75 "Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU". Se l'impostazione del Pr.121 è diversa da "9999", l'uscita dell'inverter si blocca al superamento del valore impostato nel Pr. 121 "Numero dei tentativi di comunicazione PU"" durante una comunicazione seriale attraverso l'interfaccia PU. Se è attiva la comunicazione via RS485 attraverso l'interfaccia PU, l'uscita dell'inverter viene chiusa anche se viene superato l'intervallo di tempo impostato nel parametro 122 per la comunicazione dati.			
Check point	• Controllare il collegamento delle tastiere FR-PU04 o FR-PU07. • Controllare l'impostazione del Pr. 75.			
Misura correttiva	Ripristinare il corretto collegamento delle tastiere FR-PU04 o FR-PU07.			

Indicazione del display	**E.RET**	E.rEt	**FR-PU04** **FR-PU07**	**MaxRetry Eff**
Nome	Superamento del numero di tentativi di reset automatico			
Descrizione	Dopo l'intervento di una funzione di protezione, non è stato possibile ripristinare automaticamente il funzionamento dell'inverter entro il numero di tentativi di riavvio impostato nel Pr. 67. Questa funzione è attiva solo se nel parametro 67 è impostato un valore diverso da quello iniziale. Nell'impostazione iniziale "0", questa funzione è disabilitata.			
Check point	Ricercare le cause dell'intervento della funzione di protezione.			
Misura correttiva	Eliminare la causa dell'errore antecedente a questa indicazione di errore.			

Indicazione del display	**E. 5**	E. 5	**FR-PU04** **FR-PU07**	**Guasto 5**
	E. 6	E. 6		**Guasto 6**
	E. 7	E. 7		**Guasto 7**
	E.CPU	E.CPU		**Guasto CPU**
Nome	Errore CPU			
Descrizione	Si è verificato un errore nella scheda CPU.			
Check point	Verificare se sono presenti disturbi elettromagnetici che agiscono sull'inverter.			
Misura correttiva	• Adottare misure appropriate per proteggere l'inverter dai disturbi generati da altri dispositivi. • Se non è possibile risolvere il problema, contattare il rivenditore.			

Indicazione del display	**E.IOH**	E.IOH	**FR-PU04**	**Guasto 14**
			FR-PU07	**SurriscPrecarica**
Nome	Surriscaldamento resistenza di precarica			
Descrizione	L'uscita dell'inverter viene bloccata se la resistenza del circuito di precarica si surriscalda. Guasto del circuito limitatore della corrente di precarica.			
Check point	Verificare se la tensione di alimentazione viene inserita e disinserita frequentemente.			
Misura correttiva	Non inserire e disinserire frequentemente la tensione di alimentazione. Se il problema persiste, contattare il rivenditore.			

Indicazione del display	**E.AIE**	E.AIE	**FR-PU04**	**Guasto 14**
			FR-PU07	**Err Ing Analogico**
Nome	Segnale analogico di corrente errato			
Descrizione	Questo messaggio di errore viene generato quando il riferimento collegato all'ingresso 4 è incompatibile con la posizione dello switch di selezione per l'ingresso 4 e con l'impostazione del parametro 267 "Selezione riferimenti ingresso 4".			
Check point	Controllare l'impostazione del parametro 267, "Selezione riferimenti ingresso 4".			
Misura correttiva	Impostare il comando di frequenza come ingresso in corrente, oppure definire l'ingresso come ingresso in tensione attraverso il parametro 267 "Selezione riferimenti ingresso 4" (vedere la sezione 6.16.1).			

Indicazione del display	**E.USB**	E.USb	**FR-PU04**	**Guasto 14**
			FR-PU07	**Err.Communic. USB**
Nome	Errore di comunicazione porta USB			
Descrizione	Se viene superato il tempo di controllo impostato nel Pr. 548, l'uscita dell'inverter si blocca.			
Check point	• Controllare il cavo USB. • Controllare l'impostazione del Pr. 548 "Intervallo di tempo per comunicazione USB".			
Misura correttiva	• Sostituire il cavo USB. • Aumentare il tempo di controllo nel Pr. 548 oppure impostare il valore "9999" (vedere la sezione 6.19.6).			

Indicazione del display	**Da E.MB4 a E.MB7**	E.MB4 fino a E.MB7	**FR-PU04**	**—**
			FR-PU07	**E.MB4 a E.MB7**
Nome	Errore sequenza di frenatura			
Descrizione	Si è verificato un errore nell'utilizzo della funzione di comando del freno meccanico (parametri da 278 a 283). L'uscita dell'inverter viene bloccata. Nell'impostazione di fabbrica, questa funzione è disabilitata (vedere la sezione 6.9.5).			
Check point	Ricercare le cause dell'allarme.			
Misura correttiva	Controllare l'impostazione dei parametri e il cablaggio.			

Indicazione del display	**E.13**	E. 13	**FR-PU04** **FR-PU07**	**Guasto 13**
Nome	Errore circuito interno			
Descrizione	L'uscita dell'inverter viene bloccata se si verifica un errore nel circuito interno dell'inverter.			
Misura correttiva	Contattare il rivenditore.			

NOTE

Se si verifica uno degli errori E.ILF, E.PE2, E.IOH, E.AIE o E.USB durante l'uso della tastiera FR-PU04, viene visualizzato l'allarme "Guasto 14". Quando è visualizzato lo storico allarmi, il display mostra la scritta "E.14".

Se appaiono allarmi diversi da quelli descritti, contattare il rivenditore.

7.3 Reset delle funzioni di protezione

Prima di rimettere in funzione l'inverter dopo l'intervento di una funzione di protezione, è necessario eliminare la causa dell'errore. Quando si resetta l'inverter, vengono cancellati i dati del relè termico elettronico del motore e il numero di tentativi di riavvio. Il reset richiede ca. 1 secondo.

L'inverter può essere resettato in tre modi diversi:

- Usando il tasto STOP/RESET sulla tastiera.
  (La funzione è abilitata solo in caso di guasto maggiore e intervento di una funzione di protezione (riferirsi a pagina 7-8).

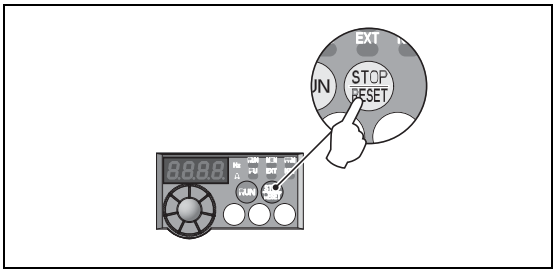


Fig. 7-1:
Reset dell'inverter mediante tastiera

I001859E

- Disinserendo e – dopo lo spegnimento dei LED sulla tastiera integrata – reinserendo la tensione di alimentazione.

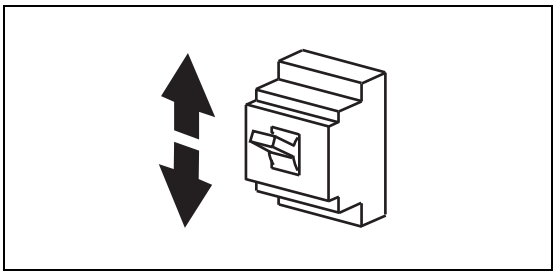


Fig. 7-2:
Reset dell'inverter disinserendo e reinserendo la tensione di alimentazione

I001297E

- Attivando il segnale di RESET per almeno 0,1 s (collegamento dei morsetti RES e SD con logica NPN, o dei morsetti RES e PC quando si usa la logica PNP, come mostrato nella Fig. 7-3) e quindi disinserendolo. Se il segnale RESET rimane inserito, sul display compare il messaggio "Err.".

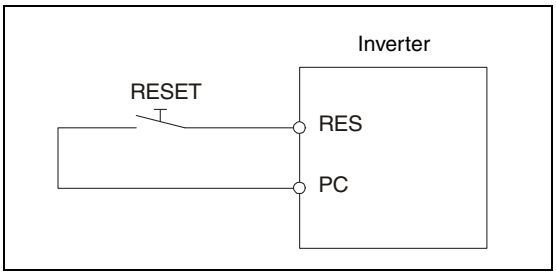


Fig. 7-3:
Reset dell'inverter attivando il segnale RES

I000249C

7.4 Display a LED

A differenza delle tastiere di programmazione (opzionali) FR-PU04 e FR-PU07 con display LCD, il display a LED della tastiera integrata utilizza caratteri alfanumerici in forma semplificata. La tabella seguente riporta i codici visualizzati e i corrispondenti caratteri alfanumerici.

0	0	A	A	L	L
1	1	B	b	M	n
2	2	C	C	N	n
3	3	D	d	O	o
4	4	E	E	P	P
5	5	F	F	R	r
6	6	G	G	S	5
7	7	H	H	T	t
8	8	I	i	U	u
9	9	J	J	V	u

I000299C

Fig. 7-4: *Codici visualizzati sul display a LED della tastiera integrata*

7.5 Lettura e cancellazione dello storico allarmi

Lettura dello storico allarmi dopo un guasto maggiore

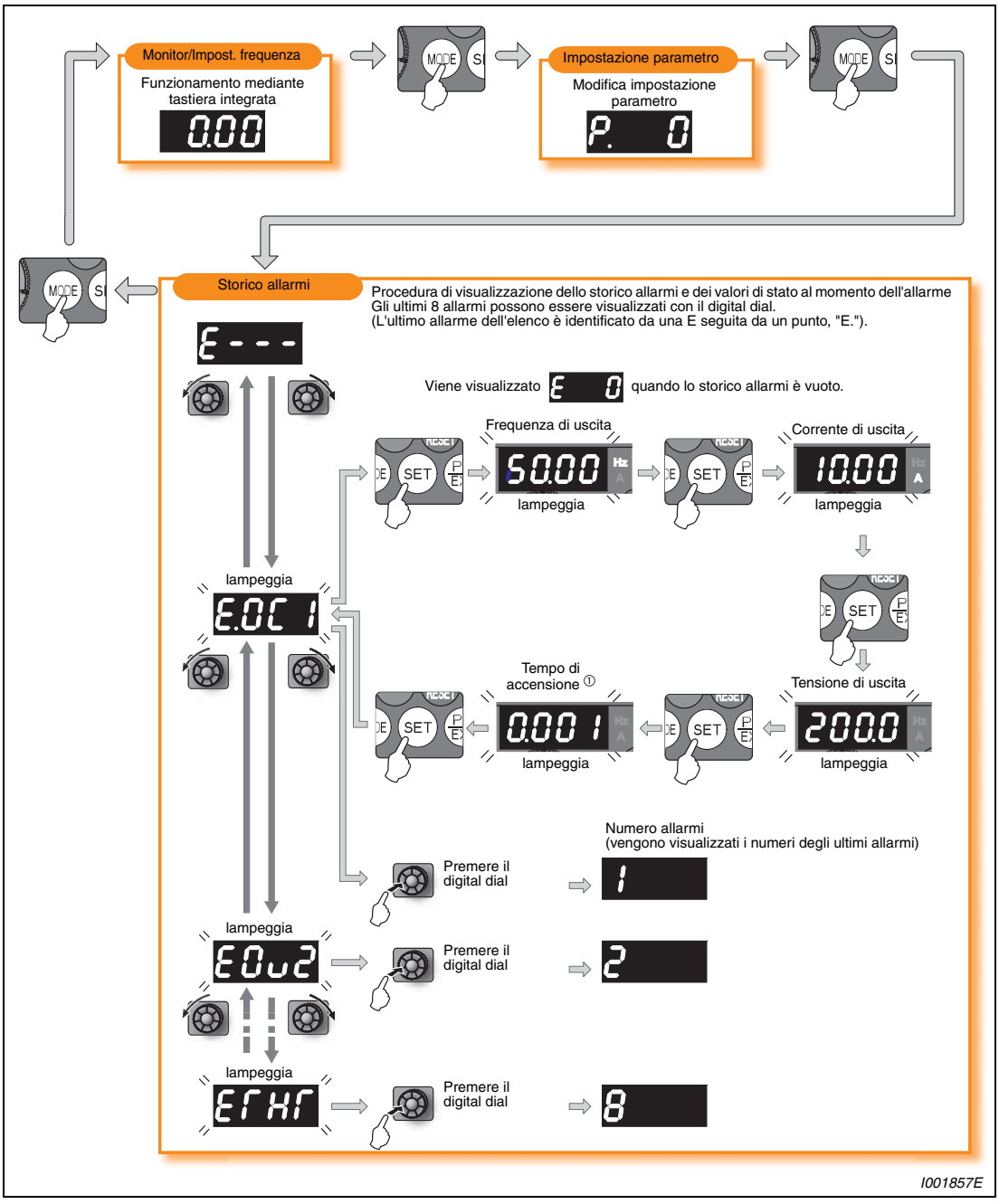


Fig. 7-5: *Lettura dello storico allarmi e dei valori di stato al momento dell'allarme*

① I valori del tempo cumulativo di lavoro e del tempo di funzionamento aumentano in modo cumulativo da 0 a 65535 ore, quindi vengono azzerati e il conteggio riparte da 0. La tastiera integrata mostra i valori fino a un limite massimo di 65.53 (65530 h). In questa indicazione, 1 h = 0,001.

Cancellazione dello storico allarmi

Impostare "1" nel parametro Er.CL per cancellare lo storico allarmi. (Impostando "1" nel Pr. 77 "Selezione scrittura parametri", lo storico allarmi non viene cancellato).

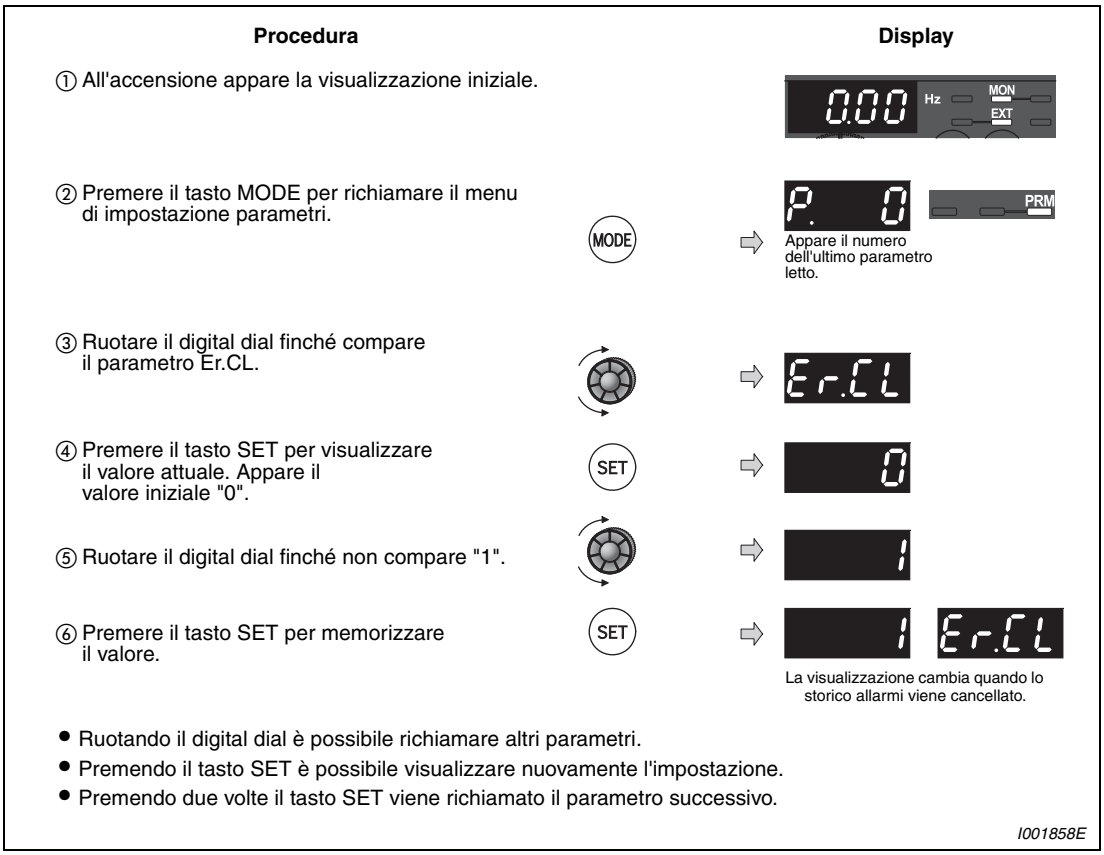

Procedura
Display
① All'accensione appare la visualizzazione iniziale.
0.00
Hz
MON
EXT
② Premere il tasto MODE per richiamare il menu di impostazione parametri.
MODE
P. 0
PRM
Appare il numero dell'ultimo parametro letto.
③ Ruotare il digital dial finché compare il parametro Er.CL.
Er.CL
④ Premere il tasto SET per visualizzare il valore attuale. Appare il valore iniziale "0".
SET
0
⑤ Ruotare il digital dial finché non compare "1".
1
⑥ Premere il tasto SET per memorizzare il valore.
SET
1
Er.CL
La visualizzazione cambia quando lo storico allarmi viene cancellato.
• Ruotando il digital dial è possibile richiamare altri parametri.
• Premendo il tasto SET è possibile visualizzare nuovamente l'impostazione.
• Premendo due volte il tasto SET viene richiamato il parametro successivo.
I001858E

Fig. 7-6: *Cancellazione dello storico allarmi*

7.6 Ricerca guasti

7.6.1 Il motore non gira

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Circuito di potenza	La tensione di rete non è corretta. (Sulla tastiera non compare nessuna indicazione).	Attivare l'interruttore di potenza, l'interruttore di protezione FI o il contattore di potenza.	—
		Controllare il valore della tensione, il collegamento di tutte le fasi e il cablaggio.	
	Il motore non è collegato correttamente.	Controllare il collegamento del motore all'inverter.	3-6
	Il ponticello tra i morsetti + e P1 non è collegato.	Collegare il ponticello tra i morsetti + e P1. Il ponticello deve essere rimosso solo se viene collegata un'induttanza (FFR-HEL-(H)-E).	3-37
Segnale in ingresso	Non è presente nessun segnale di avvio.	Controllare l'origine del segnale di avvio e fornire il comando di avvio. Controllo da PU: tasto RUN; controllo esterno: morsetto STF/STR	6-201
	Vengono impartiti simultaneamente i segnali di avvio STF e STR.	Inserire solo uno dei due segnali. Inserendo simultaneamente i segnali STF e STR, il motore si arresta.	3-14
	La frequenza impostata è zero.	Controllare l'origine del comando di frequenza e impostare un valore di frequenza. (Se al momento in cui viene inserito il segnale di avvio il valore di frequenza impostato è pari a zero, il LED RUN lampeggia sulla tastiera integrata).	6-201
	Il valore di frequenza viene impostato attraverso l'ingresso 4, ma non è attivo.	Inserire il segnale AU. L'ingresso 4 si attiva solo quando il segnale AU è inserito.	3-14
	Sono inseriti il blocco dell'uscita (MRS) o il segnale di reset (RES).	Disattivare il segnale MRS o RES. Una volta disattivati i segnali MRS o RES, l'inverter si attiva in risposta al comando di avvio utilizzando la frequenza impostata. Controllare che lo spegnimento del segnale non possa generare condizioni pericolose.	6-117, 7-16
	Il jumper per la selezione della logica positiva/negativa (SOURCE/SINK) è in posizione sbagliata.	Controllare la posizione del jumper di selezione della logica di funzionamento. Se il jumper non si trova nella posizione corretta, i comandi di ingresso non vengono riconosciuti.	3-20
	Lo switch di selezione per l'ingresso di tensione/corrente è impostato erroneamente per l'immissione di un segnale di ingresso analogico (0–5 V/0–10 V, 0/4–20 mA)	Impostare correttamente i parametri 73 e 267 e lo switch di selezione per l'ingresso in tensione/corrente.	3-14
	È stato premuto il tasto STOP/RESET. (Il display della tastiera mostra l'indicazione "PS").	Determinare il metodo da utilizzare per riavviare l'inverter in modalità esterna dopo un arresto da PU.	7-7
	Il collegamento a 2 o 3 fili della linea di comando è difettoso.	Controllare il collegamento. Se la linea di comando dell'inverter è a 3 fili, collegare il segnale STOP.	6-120

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Impostazione dei parametri	In modalità di controllo V/f, l'impostazione del booster di coppia manuale nel parametro 0 è troppo bassa.	Aumentare il valore del parametro 0 a incrementi di 0,5% e osservare il motore. Se il motore non reagisce, ridurre il valore.	6-33
	Nel parametro 78 è impostata l'inibizione di inversione.	Controllare l'impostazione del parametro 78. Impostare il parametro 78 se si desidera abilitare il funzionamento in una sola direzione di rotazione.	6-194
	Nel parametro 79 non è impostata la modalità operativa corretta.	Selezionare la modalità operativa idonea per il comando di avvio e l'impostazione di frequenza.	6-201
	Le impostazioni di offset e guadagno (parametri di calibrazione da C2 a C7) non sono corrette.	Controllare le impostazioni di offset e guadagno ai parametri da C2 a C7.	6-180
	La frequenza di start impostata nel parametro 13 è maggiore della frequenza di funzionamento impostata.	Impostare una frequenza di funzionamento maggiore della frequenza di start. Se la frequenza di funzionamento impostata è inferiore alla frequenza di start selezionata nel parametro 13, l'inverter non si avvia.	6-73
	La frequenza jog impostata nel parametro 15 è inferiore alla frequenza di start impostata nel parametro 13.	Impostare nel parametro 15 una frequenza jog superiore alla frequenza di start impostata nel parametro 13.	6-61
	L'origine del comando di scrittura non è compatibile con la modalità di comando selezionata.	Controllare le impostazioni dei parametri 79, 338, 339, 550 e 551.	6-198, 6-212
	La funzione del segnale di start può essere selezionata attraverso il parametro 250.	Controllare l'impostazione del parametro 250 e il collegamento dei segnali STF e STR.	6-120
	In caso di interruzione dell'alimentazione di rete, il motore decelera fino all'arresto.	Al ripristino della tensione, controllare che il motore possa avviarsi senza generare situazioni di pericolo. Per avviare il motore, disattivare e riattivare il segnale di start. Se il parametro 162 è impostato a "2", il motore si avvia automaticamente non appena la tensione di alimentazione viene ripristinata.	6-162
	Esecuzione dell'Autotuning dei dati del motore.	In modalità di controllo da PU, al termine dell'Autotuning premere il tasto STOP sulla tastiera integrata. In modalità di controllo esterno, disattivare il segnale STF o STR. In questo modo si torna alla modalità operativa normale e la tastiera integrata mostra le indicazioni corrispondenti. (Se non viene eseguita questa procedura, l'inverter non può essere riavviato).	6-88
	Sono attive la funzione di riavvio automatico o la funzione di selezione del metodo di arresto dopo una caduta di rete. (Nelle versioni monofase dell'inverter, durante il funzionamento in sovraccarico possono insorgere oscillazioni di tensione che vengono interpretate come cadute della rete di alimentazione).	• Disattivare la funzione di riavvio automatico e la selezione del metodo di arresto. • Ridurre il carico. • Aumentare il tempo di accelerazione se una delle funzioni (riavvio automatico o selezione dell'arresto dopo una caduta di rete) viene eseguita nelle fasi di accelerazione.	6-151, 6-162
Carico	Il carico è eccessivo.	Ridurre il carico.	—
	L'albero motore è bloccato.	Esaminare la macchina (il motore).	—
Altro	Sulla tastiera è segnalato un errore (es. E.OC1).	Se viene segnalato un errore, eliminare la causa del problema, resettare l'inverter e proseguire con il funzionamento.	7-2

7.6.2 Il motore o la macchina produce rumori anomali

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Segnale in ingresso	Quando si impostano valori analogici (morsetti 2, 4) insorgono disturbi riconducibili a interferenze elettromagnetiche.	Adottare le misure necessarie contro i disturbi elettromagnetici.	3-38
Impostazione dei parametri		Se i disturbi elettromagnetici impediscono un funzionamento stabile, aumentare la costante di tempo del filtro di segnale nel parametro 74.	6-179
Impostazione dei parametri	Il motore non genera rumori metallici dovuti alla frequenza portante.	Nell'impostazione di fabbrica, il parametro 240 "Selezione funzione Soft-PWM" è impostato in modo da ridurre i rumori metallici del motore. Per questa ragione, il motore non genera rumori dovuti alla frequenza portante. Per disattivare questa funzione, impostare il parametro 240 a "0".	6-172
	La frequenza di uscita è soggetta a fenomeni di risonanza.	Per evitare punti di risonanza, impostare opportuni salti di frequenza mediante i parametri da 31 a 36. Attraverso questi parametri è possibile evitare le oscillazioni di risonanza dovute al sistema meccanico.	6-52
	La frequenza portante è soggetta a fenomeni di risonanza.	Impostare il parametro 72, "Selezione frequenza PWM". Agendo sul parametro 72 è possibile, con una variazione della frequenza portante, modificare i rumori prodotti dal motore dipendenti dal carico ed eliminare le vibrazioni causate dalle frequenze di risonanza.	6-172
	Nelle modalità di controllo vettoriale semplice e controllo vettoriale di flusso avanzato, non è stato eseguito nessun Autotuning dei dati del motore.	Eseguire l'Autotuning dei dati del motore.	6-88
	L'impostazione del guadagno nel controllo PID non produce alcun effetto.	Per stabilizzare il valore effettivo, aumentare il valore proporzionale (Pr. 129), aumentare gradualmente il tempo integrale (Pr. 130) e ridurre gradualmente il tempo derivativo (Pr. 134).	6-270
Altro	Componenti meccanici allentati	Serrare i componenti meccanici allentati.	—
Motore	Un morsetto di uscita non è collegato.	Controllare il collegamento del motore.	—
	Contattare il costruttore del motore.		

7.6.3 L'inverter produce rumori anomali

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Ventola	La copertura non è stata installata correttamente dopo la sostituzione della ventola.	Rimontare correttamente la copertura della ventola di raffreddamento.	8-8

7.6.4 Il motore genera un calore anomalo

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Motore	La ventola del motore non gira (accumulo di polvere).	Pulire la ventola del motore. Controllare le condizioni dell'ambiente di installazione.	—
	L'isolamento degli avvolgimenti del motore è danneggiato.	Controllare l'isolamento degli avvolgimenti del motore.	—
Circuito di potenza	La tensione di uscita dell'inverter (U, V, W) è asimmetrica.	Controllare la tensione di uscita dell'inverter. Controllare l'isolamento degli avvolgimenti del motore.	8-2
Impostazione dei parametri	Nel parametro 71, "Selezione motore", è impostato un tipo di motore non corretto.	Controllare l'impostazione del parametro 71, "Selezione motore".	6-85
—	La corrente del motore è eccessiva.	Vedere la sezione 7.6.11, "La corrente del motore è troppo elevata"	7-27

7.6.5 Il senso di rotazione del motore non è corretto

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Circuito di potenza	La sequenza fasi U, V e W nel collegamento del motore non è corretta.	Collegare correttamente le fasi U, V e W tra inverter e motore.	3-6
Segnale in ingresso	I segnali di marcia (rotazione avanti/ indietro) non sono collegati correttamente.	Controllare il cablaggio. (STF: rotazione avanti, STR: rotazione indietro)	3-14
	L'impostazione della frequenza di uscita non è corretta in rapporto all'inversione del senso di rotazione impostata al parametro 73, "Selezione riferimenti".	Controllare le impostazioni dei parametri 125, 126 e C2–C7.	6-85
Impostazione dei parametri	L'impostazione del parametro 40, "Selezione direzione di rotazione tasto RUN", non è corretta.	Controllare l'impostazione del parametro 40.	6-306

7.6.6 La velocità del motore è troppo alta o troppo bassa

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Segnale in ingresso	Il segnale di impostazione della frequenza non è corretto.	Misurare il livello del segnale in ingresso.	—
	Le linee dei segnali in ingresso sono soggette a disturbi.	Adottare le misure necessarie contro i disturbi elettromagnetici. Ad esempio, utilizzare linee schermate.	3-42
Impostazione dei parametri	Le impostazioni dei parametri 1, 2, 18 e dei parametri di calibrazione da C2 a C7 non sono corrette.	Controllare le impostazioni dei parametri 1 "Frequenza massima", 2 "Frequenza minima" e 18 "Limite di frequenza ad alta velocità".	6-50
		Controllare le impostazioni dei parametri di calibrazione da C2 a C7.	6-180
	Le impostazioni dei parametri da 31 a 36 per la determinazione dei salti di frequenza non sono corrette.	Ridurre l'ampiezza dei salti di frequenza.	6-52
Carico	Il limite di prevenzione allo stallo è attivato a causa del sovraccarico.	Ridurre il carico.	—
Impostazione dei parametri		Aumentare l'impostazione del parametro 22 "Limite di prevenzione allo stallo" in funzione del carico. (Un'impostazione eccessiva può causare una sovracorrente indesiderata (E.OC□).	6-42
Motore		Controllare le taglie di potenza dell'inverter e del motore.	—

7.6.7 L'accelerazione/decelerazione del motore è irregolare

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Impostazione dei parametri	Il tempo di accelerazione/decelerazione è troppo breve.	Aumentare il tempo di accelerazione/ decelerazione.	6-69
	L'impostazione del booster manuale (parametri 0, 46) in modalità di controllo V/f è troppo piccola, in questo caso potrebbe intervenire il il limite di prevenzione allo stallo.	Aumentare il valore del parametro 0 a incrementi di 0,5%.	6-33
	La frequenza di base impostata non è idonea per il motore in uso.	In modalità di controllo V/f, impostare correttamente il parametro 3 "Frequenza base" e il parametro 47 "2° curva V/f".	6-54
		In modalità di controllo vettoriale semplice o di controllo vettoriale di flusso avanzato, impostare correttamente il parametro 84, "Frequenza nominale motore (Autotuning)".	6-88
	Il limite di prevenzione allo stallo è attivato a causa del sovraccarico.	Ridurre il carico.	—
		Aumentare l'impostazione del parametro 22 "Limite di prevenzione allo stallo" in funzione del carico. (Un'impostazione eccessiva può causare una sovracorrente indesiderata (E.OC□).	6-42
		Controllare le taglie di potenza dell'inverter e del motore.	—
	La funzione di prevenzione della sovratensione è attivata.	Se durante la funzione di prevenzione della sovratensione si manifesta un'instabilità della frequenza, ridurre l'impostazione del parametro 886 "Guadagno di risposta alla prevenzione sovratensione (tensione)".	6-292

7.6.8 La velocità del motore non è stabile

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Segnale in ingresso	Il comando di preselezione velocità è instabile.	Verificare l'interruttore di impostazione del comando.	—
Carico	Il carico oscilla durante il funzionamento.	Selezionare la modalità di controllo vettoriale semplice o di controllo vettoriale di flusso avanzato.	6-39
Segnale in ingresso	Il segnale di impostazione della frequenza è instabile.	Controllare il segnale di impostazione della frequenza.	—
	Il segnale di impostazione della frequenza è soggetto a disturbi.	Attivare il filtro mediante il parametro 74, "Filtro riferimento analogico".	6-179
		Adottare le misure necessarie contro i disturbi elettromagnetici. Ad esempio, utilizzare linee schermate.	3-42
	Il collegamento delle uscite transistor causa malfunzionamenti dovuti a correnti parassite.	Utilizzare i morsetti PC (SD in logica positiva) come comune di riferimento per evitare errori dovuti alle correnti di disturbo.	3-20
Impostazione dei parametri	In modalità di controllo vettoriale semplice o di controllo vettoriale di flusso avanzato, le impostazioni dei parametri 80 "Potenza motore (controllo vettoriale semplice)" e 81 "Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso" non corrispondono alla potenza nominale del motore e dell'inverter.	Controllare le impostazioni dei parametri 80 e 81.	6-39
	Le oscillazioni della tensione di alimentazione sono eccessive.	In modalità di controllo V/f, modificare l'impostazione del parametro 19 "Tensione alla frequenza base" di circa il 3%.	6-54
	Il motore gira a vuoto a causa delle vibrazioni prodotte, dovute ad esempio alla rigidità insufficiente del sistema.	Disattivare le funzioni di controllo automatiche, come la modalità di risparmio energetico, il monitoraggio intelligente della corrente di uscita, la funzione di prevenzione della sovratensione, il controllo vettoriale di flusso avanzato, il controllo vettoriale semplice e la prevenzione allo stallo. Impostare i parametri in modo da ridurre la sensibilità del sistema a favore di un funzionamento più stabile.	—
		Modificare l'impostazione del parametro 72, "Selezione frequenza PWM".	6-172
Altro	In modalità di controllo vettoriale semplice o di controllo vettoriale di flusso avanzato, la lunghezza dei cavi è superiore a 30 m.	Eseguire l'Autotuning dei dati del motore.	6-88
	In modalità di controllo V/f, la lunghezza dei cavi è tale da causare una riduzione eccessiva della tensione.	Aumentare il valore del parametro 0 "Booster di coppia (manuale)" ad incrementi di 0,5% per produrre un funzionamento accettabile a bassa velocità.	6-33
		Selezionare la modalità di controllo vettoriale semplice o di controllo vettoriale di flusso avanzato.	6-39

7.6.9 Non è possibile cambiare la modalità operativa

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Segnale in ingresso	È inserito il segnale di marcia STF o STR.	Disinserire il segnale di marcia. Quando il segnale di marcia è inserito, non è possibile cambiare la modalità di funzionamento.	6-198
Impostazione dei parametri	L'impostazione del parametro 79 non è corretta.	Se il parametro 79 "Selezione modo di funzionamento" è impostato a "0" (impostazione di fabbrica), all'inserimento della tensione di alimentazione l'inverter si trova in modalità di controllo esterno. Premendo il tasto PU/EXT sulla tastiera integrata (tasto PU sulla tastiera di programmazione FR-PU04/FRPU07) è possibile passare alla modalità di controllo da PU. Con altre impostazioni (1–4, 6 o 7), le possibilità di passare ad altre modalità di funzionamento sono limitate.	6-198
	L'origine del comando di scrittura non è compatibile con la modalità di comando selezionata.	Controllare le impostazioni dei parametri 79, 338, 339, 550 e 551.	6-198, 6-212

7.6.10 Non compare nessuna indicazione sul display della tastiera integrata

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Circuito di potenza	La tensione di rete non è inserita o non è collegata correttamente.	Controllare che la tensione di rete sia collegata e inserita correttamente.	3-4
		Controllare che il ponticello di collegamento dei morsetti + e P1 sia in posizione corretta.	
Circuito di controllo	Non è collegata nessuna tensione di alimentazione.	Collegare la tensione di alimentazione.	3-4
Impostazione dei parametri	In modalità PU, l'origine del comando non è la tastiera integrata. (I LED della modalità di funzionamento PU EXT NET non sono accesi).	Controllare l'impostazione del parametro 551, "Selezione origine comandi PU". (Se il parametro 551 è impostato a "9999" (impostazione di fabbrica) e viene collegata una tastiera di programmazione FR-PU04/FR-PU07, i LED della modalità di funzionamento della tastiera integrata PU EXT NET sono spenti).	6-212

7.6.11 La corrente del motore è troppo elevata

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Impostazione dei parametri	L'impostazione del booster di coppia manuale (parametri 0, 46) in modalità di controllo V/f è troppo bassa, perciò in questo caso potrebbe intervenire il limite di prevenzione allo stallo.	Aumentare il valore del parametro 0 a incrementi di 0,5 %.	6-33
	In modalità di controllo V/f, la caratteristica V/f non è impostata correttamente (parametri 13, 14 e 19).	Impostare la frequenza nominale del motore nel parametro 3 "Frequenza base". Impostare nel parametro 19 "Tensione alla frequenza base" la tensione di uscita massima (es. la tensione nominale del motore) dell'inverter.	6-54
		Selezionare la curva di carico nel parametro 14 in funzione della caratteristica di carico.	6-56
	Il limite di prevenzione allo stallo è attivato a causa del sovraccarico.	Ridurre il carico.	—
		Aumentare l'impostazione del parametro 22 "Limite di prevenzione allo stallo" in funzione del carico. (Un'impostazione eccessiva può causare una sovracorrente indesiderata (E.OC□).	6-42
		Controllare le classi di potenza dell'inverter e del motore.	—
	Nelle modalità di controllo vettoriale semplice e controllo vettoriale di flusso avanzato, non è stato eseguito nessun Autotuning dei dati del motore.	Eseguire l'Autotuning dei dati del motore.	6-88

7.6.12 La velocità non aumenta

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Segnale in ingresso	I comandi di marcia ed impostazione di frequenza sono instabili.	Controllare i comandi di marcia ed impostazione di frequenza.	—
	La linea utilizzata per l'impostazione analogica della frequenza è troppo lunga e causa un calo di tensione o di corrente.	Impostare l'offset e il guadagno idonei per l'impostazione dei valori analogici.	6-180
	Le linee utilizzate per i segnali di ingresso sono soggette a fenomeni di disturbo.	Adottare le misure necessarie contro i disturbi elettromagnetici. Ad esempio, utilizzare linee schermate.	3-42
Impostazione dei parametri	Le impostazioni dei parametri 1, 2, 18 e dei parametri di calibrazione da C2 a C7 non sono corrette.	Controllare le impostazioni dei parametri 1 "Frequenza massima" e 2 "Frequenza minima". Per utilizzare il motore con una frequenza maggiore di 120 Hz, impostare il parametro 18 "Limite di frequenza ad alta velocità".	6-50
		Controllare le impostazioni dei parametri di calibrazione da C2 a C7.	6-180
	L'impostazione del booster di coppia manuale (parametri 0, 46) in modalità di controllo V/f è troppo bassa, perciò in questo caso potrebbe intervenire il limite di prevenzione allo stallo.	Aumentare il valore del parametro 0 a incrementi di 0,5 %.	6-33
	In modalità di controllo V/f, la caratteristica V/f non è impostata correttamente (parametri 13, 14 e 19).	Impostare la frequenza nominale del motore nel parametro 3 "Frequenza base". Impostare nel parametro 19 "Tensione alla frequenza base" la tensione di uscita massima (es. la tensione nominale del motore) dell'inverter.	6-54
		Selezionare la curva di carico nel parametro 14 in funzione della caratteristica di carico.	6-56
	Il limite di prevenzione allo stallo è attivato a causa del sovraccarico.	Ridurre il carico.	—
		Aumentare l'impostazione del parametro 22 "Limite di prevenzione allo stallo" in funzione del carico. (Un'impostazione eccessiva può causare una sovracorrente indesiderata (E.OC□).	6-42
		Controllare le taglie di potenza dell'inverter e del motore.	—
	Nelle modalità di controllo vettoriale semplice e controllo vettoriale di flusso avanzato, non è stato eseguito nessun Autotuning dei dati del motore.	Eseguire l'Autotuning dei dati del motore.	6-88
	In modalità di controllo PID, la frequenza di uscita viene regolata in modo da bilanciare il valore effettivo al valore impostato.		6-270
Circuito di potenza	La resistenza di frenatura è stata erroneamente collegata ai morsetti + e P1 o ai morsetti P1 e PR.	Collegare correttamente la resistenza di frenatura opzionale (MRS, FR-ABR) ai morsetti + e PR.	3-28

7.6.13 La scrittura dei parametri non viene eseguita

Check point	Possibile causa	Misura correttiva	Vedere a pag.
Segnale in ingresso	L'inverter non è fermo (sono inseriti dei comandi di marcia, ad es. STR o STF).	Arrestare l'inverter. Se il parametro 77 è impostato a "0", la scrittura dei parametri è possibile solo se l'inverter è fermo.	6-192
Impostazione dei parametri	Il tentativo di scrittura è stato eseguito in modalità di controllo esterno.	Passare alla modalità di funzionamento da PU. Oppure, impostare il parametro 77 a "2" per abilitare la scrittura dei parametri indipendentemente dalla modalità di funzionamento.	6-192
	La scrittura dei parametri è bloccata dall'impostazione del parametro 77.	Controllare l'impostazione del parametro 77.	6-192
	I tasti sono bloccati dall'impostazione del parametro 161 "Selezione funzione digital dial e blocco tastiera".	Controllare l'impostazione del parametro 161.	6-307
	L'origine del comando di scrittura non è compatibile per la modalità di comando selezionata.	Controllare le impostazioni dei parametri 79, 338, 339, 550 e 551.	6-198, 6-212

7.7 Strumenti e metodi di misurazione

NOTA

Per maggiori informazioni sulle misurazioni che è possibile eseguire sull'inverter, vedere la sezione 8.2.

Poiché le tensioni e le correnti del circuito principale sono molto ricche di armoniche, il risultato delle misurazioni dipende dal metodo e dallo strumento di misura utilizzato.

Con cablaggi lunghi del motore, soprattutto per gli inverter classe 400 V di potenza elevata, multimetri e amperometri possono generare molto calore a causa delle correnti di dispersione da linea a linea. Pertanto, utilizzare solo strumenti di misura e componenti adatti a correnti elevate.

Per il rilevamento della tensione e della corrente di uscita, è preferibile utilizzare l'uscita analogica dell'inverter (AM e 5). In questo caso, assegnare all'uscita la grandezza desiderata.

Quando si utilizzano strumenti di misura per il normale campo di frequenza, eseguire le misurazioni come descritto di seguito.

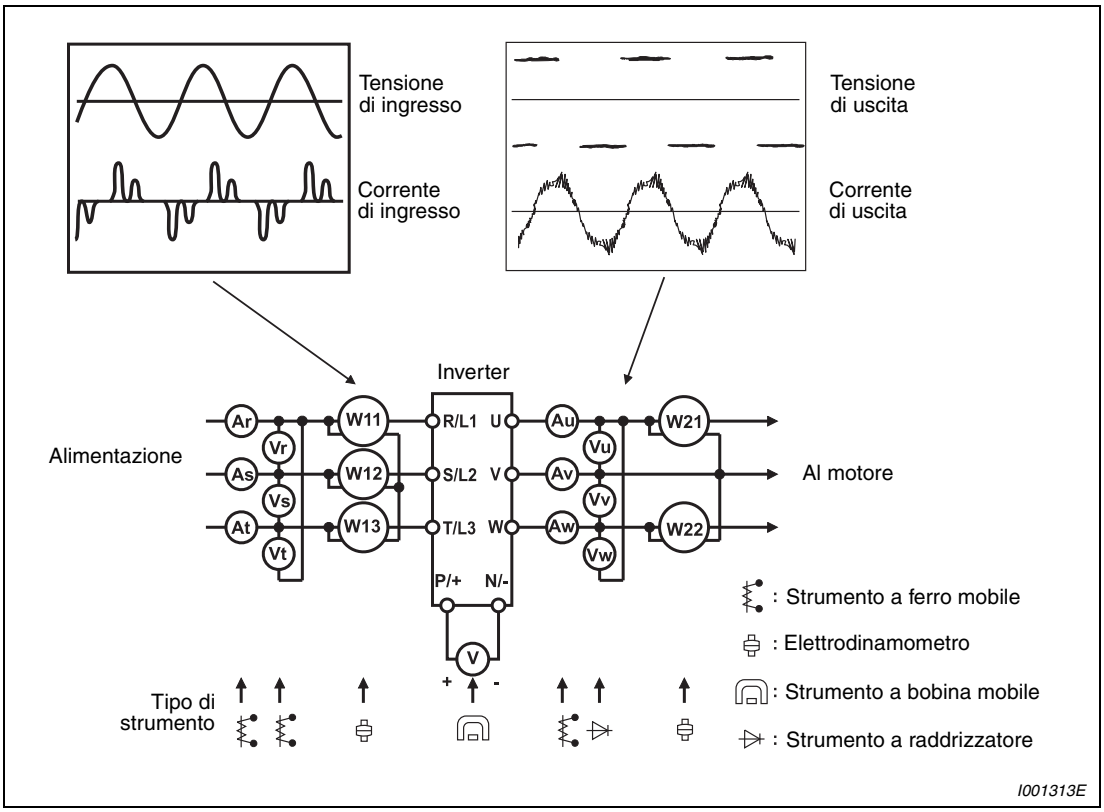


Fig. 7-7: *Misurazioni nel circuito principale*

7.7.1 Misurazione della potenza

La potenza in ingresso ed in uscita dell'inverter viene misurata mediante elettrodinamometri, con l'ausilio di due o tre wattmetri. Poiché è probabile che la corrente sia sbilanciata soprattutto sul lato di ingresso, è consigliabile effettuare la misurazione con tre wattmetri.

Gli schemi seguenti mostrano i risultati ottenuti con diversi metodi di misurazione in funzione della frequenza. Si rilevano differenze, ad esempio, tra la misurazione della potenza con un wattmetro-elaboratore e la misurazione con due o tre wattmetri. Se, ad esempio, nel percorso della corrente si utilizza un amperometro che non è in grado di misurare il valore reale della corrente efficace (RMS), o nel percorso della tensione si utilizza un wattmetro progettato per la misurazione di grandezze sinusoidali, i risultati delle misurazioni non saranno uniformi a causa delle diverse caratteristiche di frequenza.

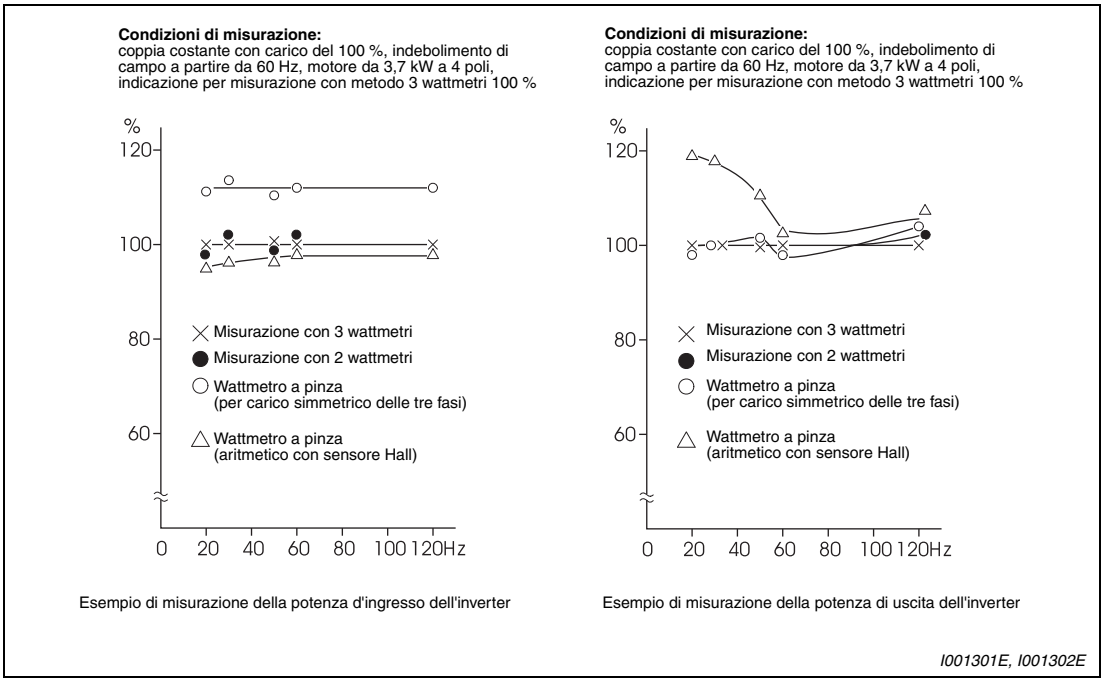

Condizioni di misurazione:
coppia costante con carico del 100 %, indebolimento di campo a partire da 60 Hz, motore da 3,7 kW a 4 poli, indicazione per misurazione con metodo 3 wattmetri 100 %
%
120
100
80
60
Misurazione con 3 wattmetri
Misurazione con 2 wattmetri
Wattmetro a pinza (per carico simmetrico delle tre fasi)
Wattmetro a pinza (aritmetico con sensore Hall)
0 20 40 60 80 100 120Hz
Esempio di misurazione della potenza d'ingresso dell'inverter
Condizioni di misurazione:
coppia costante con carico del 100 %, indebolimento di campo a partire da 60 Hz, motore da 3,7 kW a 4 poli, indicazione per misurazione con metodo 3 wattmetri 100 %
%
120
100
80
60
Misurazione con 3 wattmetri
Misurazione con 2 wattmetri
Wattmetro a pinza (per carico simmetrico delle tre fasi)
Wattmetro a pinza (aritmetico con sensore Hall)
0 20 40 60 80 100 120Hz
Esempio di misurazione della potenza di uscita dell'inverter
I001301E, I001302E

Fig. 7-8: *Differenze nella misurazione della potenza con diversi strumenti di misura*
I wattmetri utilizzati sono misuratori elettrodinamici.

7.7.2 Misurazione della tensione e uso del wattmetro

Lato ingresso dell'inverter

Poiché la tensione sul lato d'ingresso ha forma sinusoidale e presenta poche distorsioni, la misurazione può essere eseguita con un normale misuratore AC.

Lato uscita dell'inverter

Poiché la tensione sul lato di uscita è una tensione PWM con forma d'onda rettangolare, non è possibile misurarla con un semplice misuratore ad ago poiché questo indicherebbe un valore molto superiore a quello effettivo e potrebbe essere danneggiato dalla forma d'onda. Uno strumento a ferro mobile indica il valore effettivo comprendendo tutte le armoniche e quindi un valore superiore a quello della tensione effettiva. Il valore visualizzato dalla tastiera è quello calcolato dall'inverter e quindi corrisponde alla tensione di uscita. Si consiglia pertanto di utilizzare i valori del monitor o l'uscita analogica per la verifica dei valori di uscita.

Wattmetro

All'uscita dell'inverter non devono essere utilizzati wattmetri progettati per la misurazione di grandezze sinusoidali. Usare un misuratore a lettura diretta. Sul lato di ingresso dell'inverter, può essere utilizzato un wattmetro progettato per la misurazione di grandezze sinusoidali.

7.7.3 Misurazione della corrente

Sul lato di ingresso e su quello di uscita, utilizzare uno strumento a ferro mobile per la misurazione della corrente. Se la frequenza portante è maggiore di 5 kHz, questo tipo di misuratore non deve essere utilizzato in quanto soggetto a forte surriscaldamento dovuto a dispersione di correnti parassite. In questo caso, utilizzare un misuratore RMS.
Poiché la corrente sul lato di ingresso dell'inverter è facilmente sbilanciata, si raccomanda di misurarla in tutte e tre le fasi. La misurazione in una o due fasi non è sufficiente. L'asimmetria sul lato di uscita non deve essere maggiore del 10 %.
Se si utilizza un amperometro a pinza, deve essere di tipo RMS. Nella misurazione del valore medio, l'errore di misurazione è molto elevato e il valore misurato è molto più basso di quello effettivo. Il valore visualizzato è preciso anche in caso di variazione della frequenza di uscita. Si consiglia pertanto di utilizzare i valori visualizzati dalla tastiera o dall'uscita analogica per la verifica dei valori di uscita.
Gli schemi seguenti mostrano le differenze dei risultati di misurazione utilizzando strumenti di misura diversi.

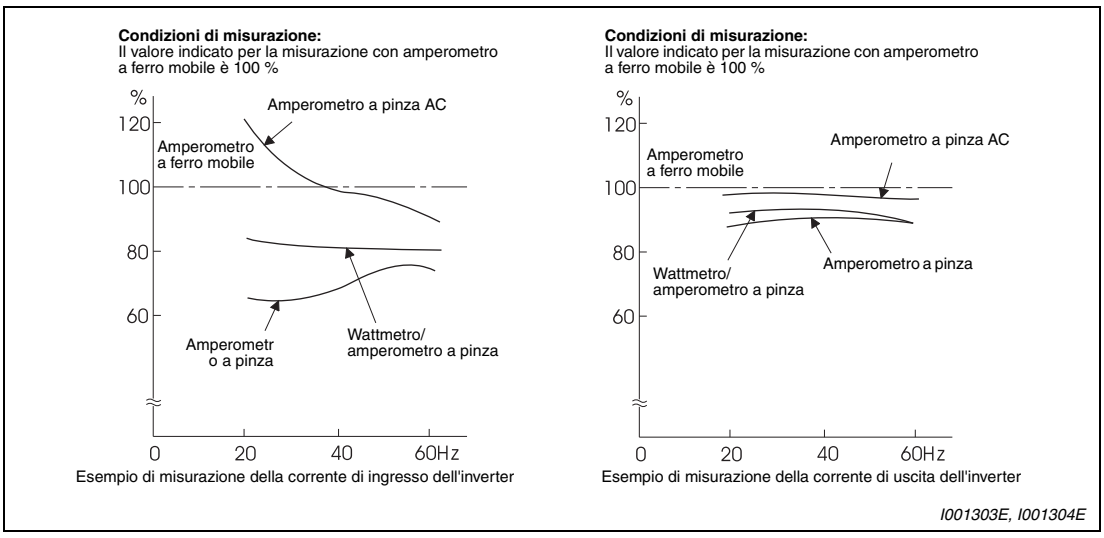


Fig. 7-9: *Differenze nella misurazione della corrente con strumenti diversi*

7.7.4 Uso di un amperometro e di un trasduttore

Sul lato d'ingresso e di uscita dell'inverter può anche essere utilizzato un amperometro non di tipo RMS. In questo caso, lo strumento deve poter evitare errori alle basse frequenze.

7.7.5 Misurazione del fattore di potenza in ingresso

Il fattore di potenza in ingresso dell'inverter è il quoziente di potenza effettiva e potenza apparente.

$$\text{Fattore di potenza in ingresso} = \frac{\text{Potenza attiva}}{\text{Potenza apparente}}$$

$$= \frac{\text{Potenza di ingresso trifase misurata con il metodo a 3 wattmetri}}{\sqrt{3} \times \text{V (Tensione di alimentazione)} \times \text{I (Valore effettivo della corrente d'ingresso)}}$$

7.7.6 Misurazione della tensione di uscita dell'inverter (morsetti + e –)

La tensione di uscita può essere misurata con uno strumento a bobina mobile (tester) tra i morsetti + e –. In funzione della tensione di alimentazione, la tensione di uscita degli inverter di classe 200 V può variare tra 270 e 300 V senza carico, quella degli inverter di classe 400 V tra 540 e 600 V senza carico. La tensione di uscita diminuisce sotto carico. Se avviene il ricircolo dell'energia rigenerativa, la tensione di uscita può aumentare fino a 400–450 V (800–900 V nel caso degli inverter di classe 400 V). Quando viene raggiunto questo valore, si genera il messaggio di allarme E.OV□ e si verifica l'arresto dell'uscita dell'inverter.

8 Manutenzione e ispezione

L'inverter è un'unità ad installazione fissa, costituita prevalentemente da componenti a semiconduttori. Per prevenire malfunzionamenti dovuti all'influenza di fattori ambientali quali temperatura, umidità, polvere, sporcizia, vibrazioni, oppure ad usura o invecchiamento dei componenti, è necessario eseguire un'ispezione giornaliera dell'inverter.

PERICOLO:

Scollegare l'alimentazione elettrica e attendere più di 10 minuti prima di sottoporre l'inverter ad interventi di manutenzione o riparazione. Questo tempo è necessario affinché i condensatori si scarichino fino a un livello di tensione non pericoloso (< 25 V DC) dopo che è stata disinserita l'alimentazione. Prima di eseguire un intervento, controllare il valore di tensione misurandolo tra i contatti + e –.

8.1 Ispezione

8.1.1 Ispezione giornaliera

Prestare attenzione ai punti seguenti:

- Funzionamento del motore
- Condizioni ambientali
- Funzionamento del sistema di raffreddamento
- Rumori insoliti o vibrazioni
- Surriscaldamento o scolorimenti

Durante il funzionamento, controllare la tensione di ingresso dell'inverter.

8.1.2 Ispezioni periodiche

Durante le ispezioni periodiche, controllare le aree che sono inaccessibili durante il funzionamento. Rivolgersi al rivenditore MITSUBISHI per informazioni.

- Pulire le aperture di ventilazione dell'inverter ed i filtri dell'armadio elettrico.
- Verificare che i cavi e i morsetti a vite siano regolarmente in sede (riferirsi a pag. 3-9), in quanto potrebbero allentarsi a causa di vibrazioni e oscillazioni di temperatura.
- Verificare che non siano presenti difetti e punti di attrito nel cablaggio.
- Misurare la resistenza di isolamento.
- Controllare il funzionamento delle ventole di raffreddamento e dei relè e sostituirli all'occorrenza.

8.1.3 Ispezioni giornaliere e periodiche

Gruppo	Componente		Tipo di ispezione	Frequenza		Azione correttiva	Risultato
				Giornaliera	Periodica ②		
Generale	Ambiente		Temperatura e umidità ambiente, polvere, sporco ecc.	✔		Installare in un ambiente adatto	
	Inverter		Rumori insoliti o vibrazioni	✔		Individuare e rimuovere le cause	
	Alimentazione		Tensione del circuito principale e del circuito di comando ①	✔		Verificare la tensione di alimentazione	
Circuito principale	Generale		1) Isolamento tra i morsetti del circuito principale e a terra		✔	Contattare il rivenditore	
			2) Serraggio di viti e morsetti		✔	Serrare le viti	
			3) Scolorimenti e surriscaldamento		✔	Contattare il rivenditore	
			4) Sporco		✔	Pulire	
	Cavi e conduttori		1) Difetti dei conduttori		✔	Contattare il rivenditore	
			2) Isolamento dei cavi		✔	Contattare il rivenditore	
	Trasformatori e induttanze		Odori insoliti e sibili	✔		Arrestare l'inverter e contattare il rivenditore	
	Morsettiera		Incrinature o danneggiamenti		✔	Arrestare l'inverter e contattare il rivenditore	
	Condensatori di livellamento		1) Perdite di fluido o incrinature		✔	Contattare il rivenditore	
			2) Deformazioni del coperchio a vite e rigonfiamenti		✔	Contattare il rivenditore	
			3) Esame visivo e verifica della durata residua dei condensatori del circuito principale (riferirsi a pag. 8.1.4)		✔		
	Relè e contattori		Funzionalità e rimbalzi		✔	Contattare il rivenditore	
Circuito di comando/Circuito di protezione	Funzioni		1) Simmetria della tensione di uscita dell'inverter senza carico		✔	Contattare il rivenditore	
			2) Simulazione di errori e verifica delle funzioni di protezione e indicazioni		✔	Contattare il rivenditore	
	Componenti	Generale	1) Odori insoliti e scolorimenti		✔	Arrestare l'inverter e contattare il rivenditore	
			2) Formazione di ruggine		✔	Contattare il rivenditore	
		Condensatori di livellamento	1) Perdite di fluido e deformazioni		✔	Contattare il rivenditore	
			2) Esame visivo e verifica della durata residua dei condensatori del circuito di controllo (riferirsi a pag. 8.1.4)		✔		
Sistema di raffreddamento	Ventole di raffreddamento		1) Rumori insoliti o vibrazioni	✔		Sostituire le ventole di raffreddamento	
			2) Serraggio di viti e morsetti		✔	Serrare le viti	
			3) Sporco		✔	Pulire	
	Dissipatore		1) Depositi		✔	Pulire	
			2) Sporco		✔	Pulire	

Tab. 8-1: *Ispezioni giornaliere e periodiche (1)*

Gruppo	Componente	Tipo di ispezione	Frequenza		Azione correttiva	Risultato
			Giornaliera	Periodica ②		
Display	Display	1) Visualizzazione	✔		Contattare il rivenditore	
		2) Sporco		✔	Pulire	
	Strumenti di misura	Visualizzazione	✔		Arrestare l'inverter e contattare il rivenditore	
Motore	Funzionalità	Rumori insoliti o vibrazioni	✔		Arrestare l'inverter e contattare il rivenditore	

Tab. 8-1: *Ispezioni giornaliere e periodiche (2)*

① Si raccomanda di prevedere un visualizzatore per il controllo della tensione.

② In funzione delle condizioni ambientali, si raccomanda una frequenza annuale o biennale di manutenzione. Per l'esecuzione delle ispezioni periodiche, rivolgersi al rivenditore MITSUBISHI.

8.1.4 Controllo della durata di servizio residua

La funzione di autodiagnosi dell'inverter permette di controllare la durata di servizio residua dei condensatori del circuito di comando, delle ventole di raffreddamento e dei singoli componenti del circuito di limitazione della corrente di precarica. Al termine della durata di servizio viene emesso un allarme per consentire la tempestiva sostituzione del componente.

Per i condensatori del circuito principale, il segnale di allarme (Y90) viene emesso solo se si esegue la misurazione della durata residua dei condensatori con il parametro 259 (riferirsi alla descrizione seguente).

I valori riportati di seguito sono assunti come riferimento per l'emissione del messaggio di errore:

Componente o gruppo	Valori di riferimento
Condensatori del circuito principale	85 % della capacità iniziale
Condensatori del circuito di comando	10 % di durata residua
Circuito di limitazione corrente	10 % di durata residua (cicli di inserzione rimasti: 100 000)
Ventole di raffreddamento	Meno del 50 % della velocità nominale

Tab. 8-2: *Valori di riferimento per l'emissione del messaggio di errore*

NOTA

Per una descrizione dettagliata delle durate di servizio, vedere la sezione 6.21.2 "Monitoraggio della durata dei componenti".

8.1.5 Controllo di diodi e transistor

Scollegare i cavi di alimentazione (R/L1, S/L2 e T/L3) e i cavi del motore (U, V e W) dall'inverter. Impostare il campo di misurazione della resistenza di un multimetro analogico a 100 Ω.

Eseguire una prova di continuità tra i morsetti R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, + e –.

ATTENZIONE:

Prima di eseguire la misurazione, verificare che i condensatori del bus DC siano completamente scarichi. In caso contrario, lo strumento di misura si potrebbe danneggiare.

Occorre notare che, con i condensatori di livellamento, il multimetro non indica il valore di "infinito" (∞) anche al momento della discontinuità. Al momento della continuità, possono essere visualizzati valori da alcuni milliohm ad alcuni ohm, in funzione del componente e dello strumento di misura utilizzato. Se tutti i valori misurati sono quasi gli stessi, i moduli sono privi di guasti.

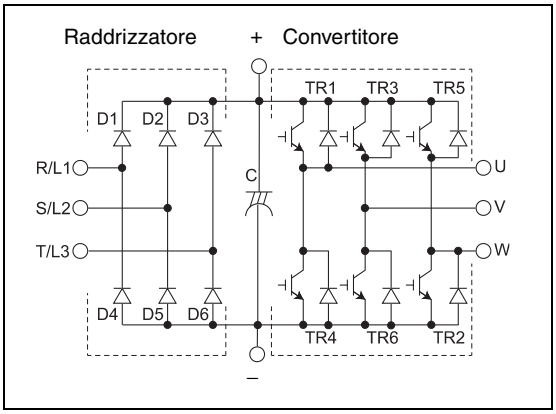


Fig. 8-1:
Definizione dei moduli a diodi e transistor

		Polarità tester		Valore misurato		Polarità tester		Valore misurato
		⊕	⊖			⊕	⊖	
Diodi	D1	R/L1	+	Discontinuità	D4	R/L1	–	Continuità
		+	R/L1	Continuità		–	R/L1	Discontinuità
	D2	S/L2	+	Discontinuità	D5	S/L2	–	Continuità
		+	S/L2	Continuità		–	S/L2	Discontinuità
	D3 ①	T/L3 ①	+	Discontinuità	D6 ①	T/L3 ①	–	Continuità
		+	T/L3 ①	Continuità		–	T/L3 ①	Discontinuità
Transistor	TR1	U	+	Discontinuità	TR4	U	–	Continuità
		+	U	Continuità		–	U	Discontinuità
	TR3	V	+	Discontinuità	TR6	V	–	Continuità
		+	V	Continuità		–	V	Discontinuità
	TR5	W	+	Discontinuità	TR2	W	–	Continuità
		+	W	Continuità		–	W	Discontinuità

Tab. 8-3: *Prova di continuità dei moduli*

① T/L3, D3 e D6 sono presenti solo nella versione trifase.

8.1.6 Pulizia

Pulire periodicamente l'inverter per rimuovere polvere e impurità. Utilizzare un panno morbido ed un detergente neutro o etanolo per la pulizia.

ATTENZIONE:

Non utilizzare solventi, come acetone, benzene, fenilmetano o alcol, in quanto potrebbero danneggiare la superficie dell'inverter.
Per la pulizia della tastiera integrata o delle tastiere di programmazione FR-PU04 e FR-PU07, non utilizzare detergenti abrasivi o alcol che potrebbero danneggiare il display e la superficie dell'unità.

8.1.7 Sostituzione di componenti

L'inverter è costituito da numerose parti elettroniche, come i componenti a semiconduttori. Per le loro caratteristiche fisiche, alcuni componenti sono soggetti ad usura nel tempo. Per evitare cali di prestazioni e malfunzionamenti dell'inverter, è necessario sostituire periodicamente i componenti soggetti a usura. Utilizzare la funzione di controllo della durata di vita residua per stabilire quando occorre sostituire i pezzi.

Nome	Durata/ Frequenza di sostituzione ①	Descrizione
Ventola di raffreddamento	10 anni	Sostituire (quando necessario)
Condensatori del circuito principale	10 anni ②	Sostituire (quando necessario)
Condensatore di livellamento su scheda di circuito	10 anni	Sostituire la scheda (quando necessario)
Relè	—	Quando necessario

Tab. 8-4: *Parti soggette ad usura*

① La durata di servizio indicata si riferisce all'uso con temperatura ambiente media annuale di 40 °C, in atmosfera priva di gas corrosivi o infiammabili, vapori d'olio, polvere o sporco.

② Corrente di uscita: 80 % della corrente nominale

NOTA Per la sostituzione delle parti, contattare il rivenditore MITSUBISHI.

Ventole di raffreddamento

La durata di servizio delle ventole interne dipende in modo determinante dalla temperatura ambiente e dalla composizione dell'aria di raffreddamento. Se durante l'ispezione si rilevano rumori anomali o vibrazioni, la ventola deve essere sostituita immediatamente.

Inverter		Ventola di raffreddamento	Numero
FR-E720S-	050 fino a 110	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	1
FR-E 740-	040 fino a 095	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	1
	120 e 170	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	2
	230 e 300	MMF-08F24ES-RP1 BKO-CA1639H01	2

Tab. 8-5: *Corrispondenza tra inverter e ventole*

NOTA Gli inverter FR-E720S-030 o inferiore e FR-E740-026 o inferiore non incorporano ventole di raffreddamento.

.

PERICOLO:

Prima di sostituire la ventola di raffreddamento, staccare l'inverter dalla rete di alimentazione. Poiché anche ad inverter spento i contatti elettrici possono essere attraversati da tensioni pericolose, la ventola deve essere sostituita con il coperchio anteriore installato.
In caso contrario sussiste il rischio di scosse elettriche.

- Smontaggio della ventola

① Premere verso l'interno i fermi del coperchio della ventola e rimuovere il coperchio sollevandolo.

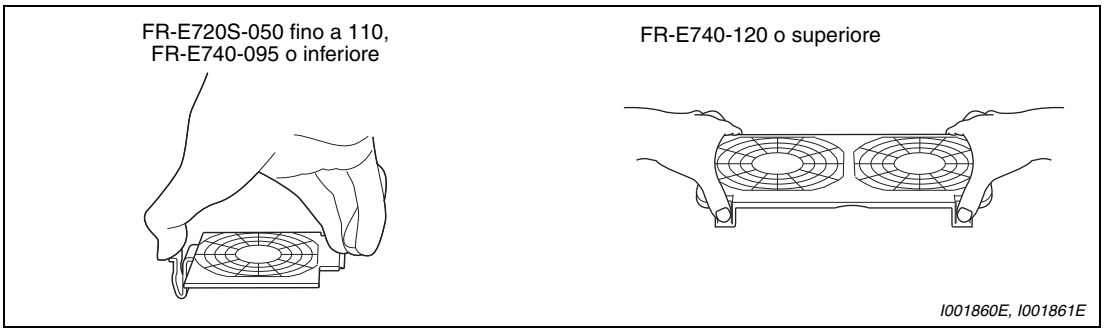


Fig. 8-2: *Smontaggio del coperchio della ventola*

② Scollegare il connettore della ventola.

③ Rimuovere la ventola.

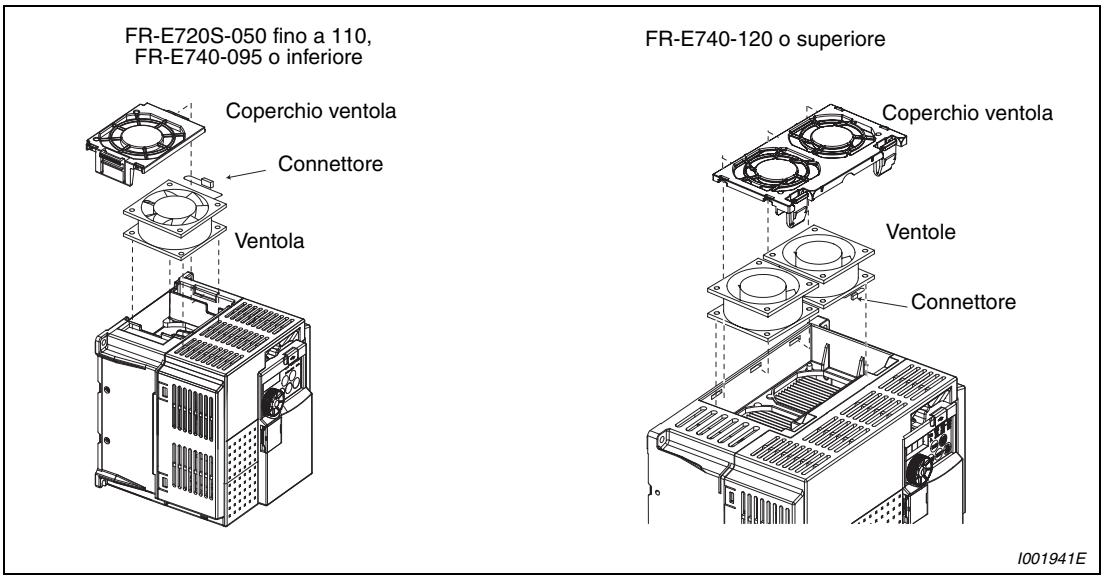
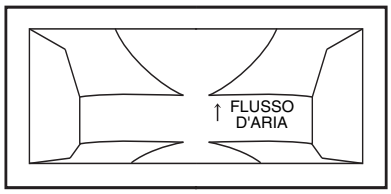


Fig. 8-3: *Smontaggio della ventola*

- Reinstallazione della ventola

① Inserire la ventola nell'inverter. La freccia indicante la direzione del flusso d'aria deve essere rivolta in alto.



Vista laterale della ventola

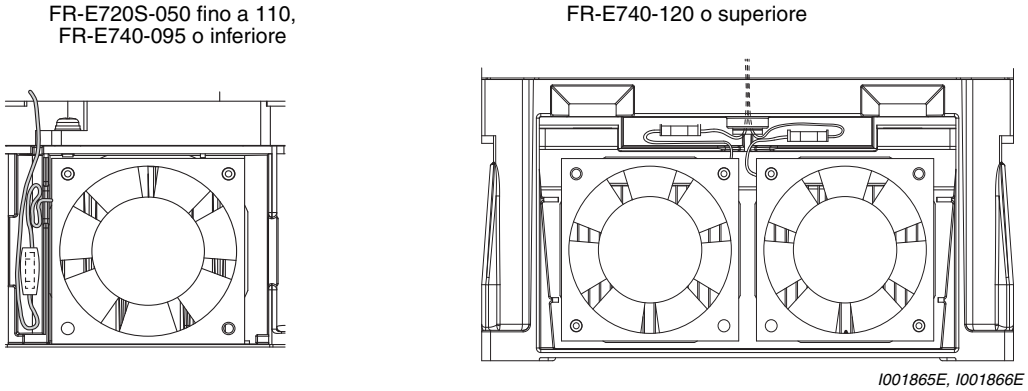
Fig. 8-4:
Orientamento della ventola

I001864E

NOTA

L'installazione della ventola di raffreddamento con orientamento opposto a quello indicato abbrevia la durata di servizio dell'inverter.

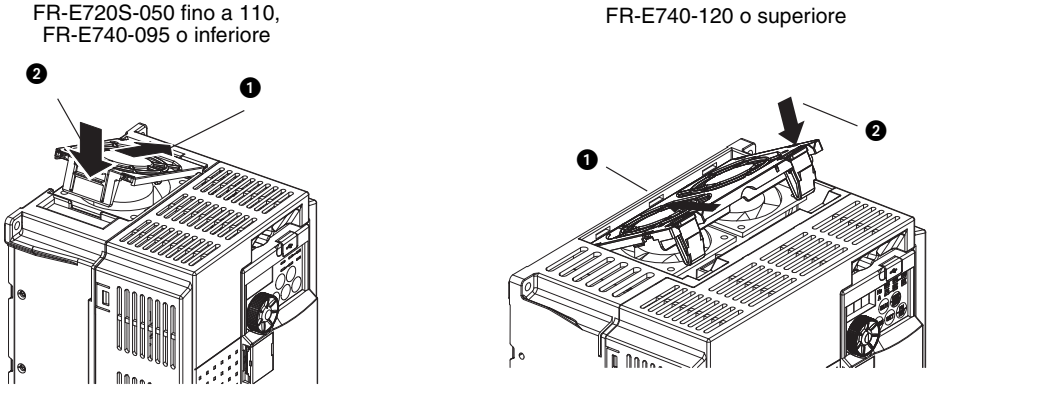
② Reinstallare la ventola. Ricollegare il cavo della ventola facendolo passare attraverso l'apposito spazio passacavo per evitare che si possa danneggiare.



I001865E, I001866E

Fig. 8-5: *Collegamento della ventola*

③ Reinstallare il coperchio della ventola inserendo i fermi nelle apposite aperture ❶. Premere il coperchio ❷fino a farlo scattare in posizione.



I001942E

Fig. 8-6: *Reinstallazione del coperchio della ventola*

Condensatori di livellamento

Per livellare la tensione nel circuito DC, si utilizzano condensatori elettrolitici in alluminio di grande capacità. Per stabilizzare la tensione nel circuito di comando, si utilizzano altri condensatori elettrolitici. La durata dipende in modo determinante dagli effetti delle correnti ondulate e da altri fattori.

La frequenza di sostituzione dipende inoltre dalla temperatura ambiente e dalle altre condizioni di esercizio. Se si utilizza l'inverter in un ambiente climatizzato e in normali condizioni d'esercizio, i condensatori devono essere sostituiti ogni 10 anni.

La durata di servizio dei condensatori è terminata se la capacità misurabile è scesa all'80 % della capacità nominale.

Dopo un certo tempo di utilizzo, la capacità dei condensatori inizia a diminuire più rapidamente. Verso la fine della durata utile, controllare i condensatori almeno una volta l'anno o ogni sei mesi.

Ad ogni ispezione controllare i punti seguenti:

- Modificazioni visibili (p. es. rigonfiamenti) sui lati o nella parte superiore dell'alloggiamento dei condensatori.
- Deformazioni o incrinature del coperchio a vite.
- Incrinature, scolorimenti o fuoriuscite di fluido.

Relè

I relè devono essere sostituiti dopo un determinato numero di commutazioni (frequenza di commutazione) per evitare contatti difettosi o altre anomalie.

8.1.8 Sostituzione dell'inverter

La morsettiera mobile per i collegamenti del circuito di comando permette di sostituire agevolmente l'inverter senza dovere scollegare il cablaggio. Prima della sostituzione dell'inverter, rimuovere il passacavi.

PERICOLO:

Prima di procedere alla sostituzione dell'inverter, disinserire l'alimentazione di rete e attendere almeno 10 minuti. Questo tempo è necessario affinché i condensatori si scarichino fino a un livello di tensione non pericoloso.

① Allentare le viti di fissaggio della morsettiera.
Estrarre la morsettiera spingendola verso il basso.

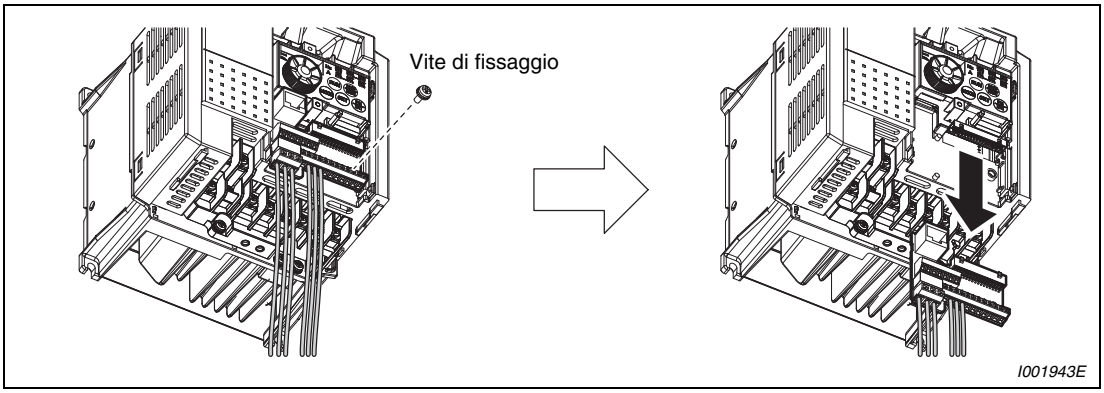


Fig. 8-7: *Smontaggio della morsettiera*

② Dopo aver sostituito l'inverter, riapplicare la morsettiera con attenzione sui contatti della nuova unità. Prestare attenzione a non piegare i contatti durante l'installazione. Serrare le viti di fissaggio.

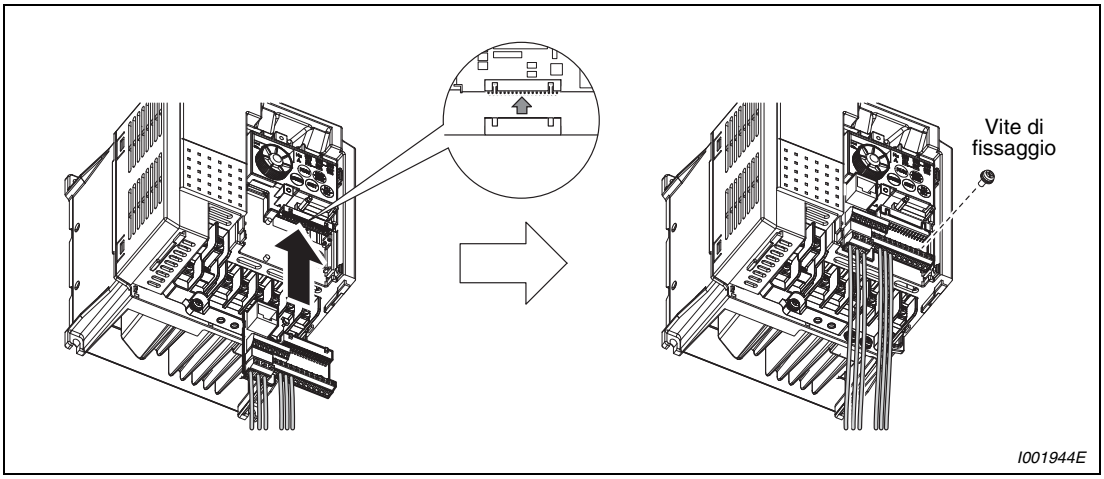


Fig. 8-8: *Reinstallazione della morsettiera*

NOTA

Dopo la sostituzione della morsettiera, è necessario regolare nuovamente i valori di offset e guadagno dell'uscita analogica AM. Impostare i valori corretti utilizzando i parametri 645 e C1 (901).

8.2 Misurazioni nel circuito principale

Questa sezione descrive le misurazioni della tensione, della corrente, della potenza e della resistenza di isolamento del circuito principale.

Durante le misurazioni, osservare le indicazioni sugli strumenti e i metodi di misura riportate nella sezione 7.7.

8.2.1 Misurazione della resistenza di isolamento

La prova di isolamento deve essere effettuata esclusivamente per il circuito principale, non per il circuito di controllo. Utilizzare un megger da 500 V DC. Il megger deve essere collegato come illustrato nella figura seguente.

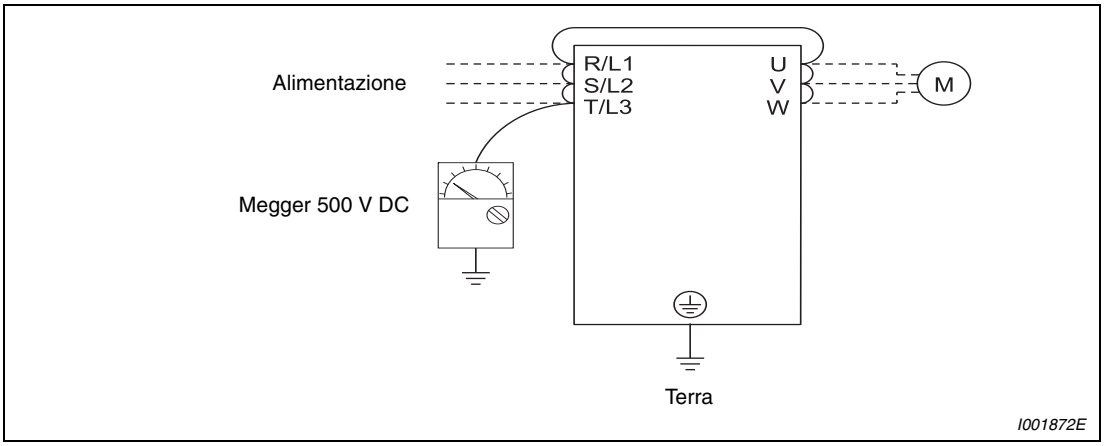


Fig. 8-9: *Prova di isolamento verso terra*

ATTENZIONE:

Scollegare tutti i cavi dell'inverter prima della prova, per evitare che i morsetti siano raggiunti da tensioni troppo elevate.

NOTA

Per le prova di continuità sul circuito di comando, utilizzare un multimetro ed impostare il campo di misura per resistenze elevate. Per queste misurazioni non utilizzare mai un megger o un apparecchio per prove di continuità con segnale acustico.

8.2.2 Prova di pressione

Non effettuare prove di pressione in quanto potrebbero danneggiare gravemente l'inverter.

8.2.3 Misurazioni di tensione e corrente

Poiché le tensioni e le correnti del circuito principale sono molto ricche di armoniche, il risultato delle misurazioni dipende dal metodo e dallo strumento di misura utilizzato.

Con cablaggi lunghi del motore, soprattutto per gli inverter di potenza inferiore della classe 400 V, multimetri e amperometri possono generare molto calore a causa delle correnti di dispersione da linea a linea. Pertanto, utilizzare solo strumenti di misura e componenti adatti a correnti elevate.

Per il rilevamento della tensione e della corrente di uscita, è preferibile utilizzare l'uscita analogica dell'inverter (AM e 5). In questo caso, assegnare all'uscita la grandezza desiderata.

Quando si utilizzano strumenti di misura per il normale campo di frequenza, eseguire le misurazioni come descritto di seguito.

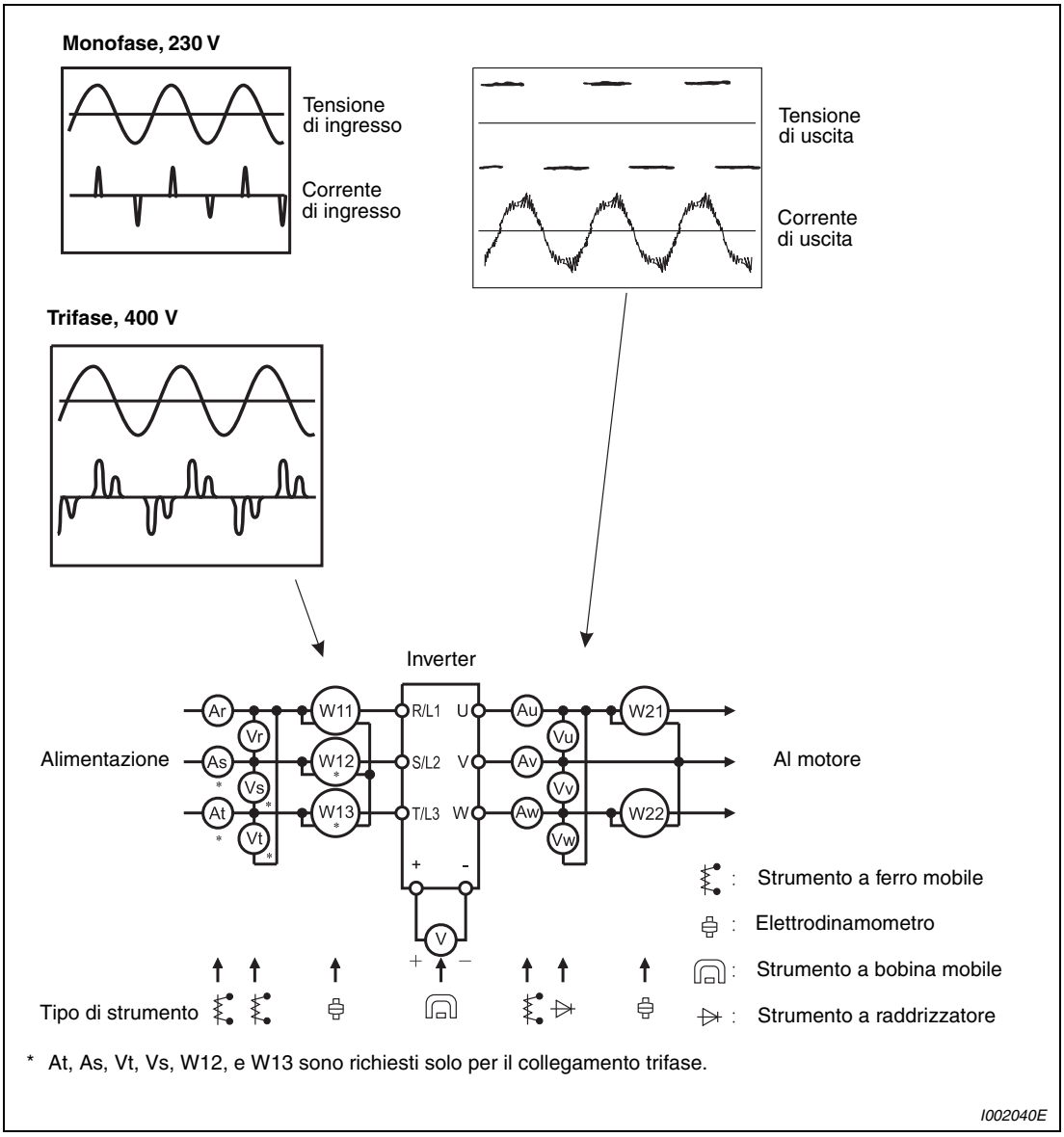


Fig. 8-10: *Misurazioni nel circuito principale*

Punti e strumenti di misurazione

Grandezza misurabile	Punto di misurazione	Strumento di misurazione	Note (valore di riferimento)
Tensione U1 lato alimentazione	Tra R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1 ③	Misuratore a ferro mobile per il rilevamento della tensione alternata	Tensione di rete,fluttuazione massima secondo specifiche (appendice A)
Corrente I1 lato alimentazione	Correnti di linea in R/L1, S/L2 e T/L3 ③	Misuratore a ferro mobile per il rilevamento della corrente alternata	—
Potenza P1 lato alimentazione	R/L1, S/L2, T/L3 e R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1 ③	Misurazione di potenza dei singoli conduttori con strumento elettrodinamico	Misurazione con tre wattmetri: P1 = W11 + W12 + W13
Fattore di potenza Pf1 lato alimentazione	Si calcola dopo avere misurato la tensione, la corrente e la potenza sul lato alimentazione Collegamento monofase $Pf1 = \frac{P1}{U1 \times I1} \times 100\ \%$		Collegamento trifase $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3} \times U1 \times I1} \times 100\ \%$
Tensione U2 lato uscita	Tra U-V, V-W e W-U	Voltmetro AC con raddrizzatore ① (la misurazione con strumento a ferro mobile non è possibile)	La differenza di tensione tra le fasi deve essere non più di ±1 % della tensione max. di uscita.
Corrente I2 lato uscita	Correnti di linea U, V e W	Amperometro AC a ferro mobile ②	La differenza di tensione tra le fasi deve essere max. 10 % della corrente nominale dell'inverter.
Potenza P2 lato uscita	U, V, W e U-V, V-W	Misurazione di potenza dei singoli conduttori con strumento elettrodinamico	P2 = W21 + W22 (misurazione con due o tre wattmetri)
Fattore di potenza Pf2 lato uscita	Si calcola in modo simile al fattore di potenza lato alimentazione $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3} \times U2 \times I2} \times 100\ \%$		
Uscita convertitore	Tra + e −	Strumento a bobina mobile (p.es. tester)	1,35 × U1

Tab. 8-6: *Punti e strumenti di misurazione per il circuito di potenza*

① Per una precisa misurazione della tensione di uscita, utilizzare un analizzatore di spettro FFT. Un tester o uno strumento di misura generico non forniscono risultati precisi.

② Se la frequenza portante è maggiore di 5 kHz, il misuratore non deve essere utilizzato in quanto la dispersione di correnti parassite nell'apparecchio causa surriscaldamento e pericolo di incendio. In presenza di lunghi cablaggi tra inverter e motore, un amperometro non adatto può surriscaldarsi a causa delle correnti di dispersione tra le linee.

③ Il punto T/L3 è presente solo nella versione trifase.

Grandezza misurabile	Punto di misurazione	Strumento di misurazione	Note (valore di riferimento)	
Segnale di impostazione frequenza	Tra 2 (positivo) e 5	Strumento a bobina mobile (p.es. tester) Resistenza di ingresso: min. 50 kΩ	0–10 V DC, 4–20 mA	Il morsetto 5 è comune
	Tra 4 (positivo) e 5			
Uscita di tensione per segnale di frequenza	Tra 10 (positivo) e 5		5,2 V DC	
Tensione all'uscita analogica	Tra AM (positivo) e 5		ca. 10 V DC alla frequenza massima	
Segnale di start Segnale di selezione	Tra STF, STR, RH, RM, RL e PC (polo positivo)		Con contatto aperto: 20–30 V DC Caduta di tensione max. in stato ON: 1 V	Il morsetto PC è comune (logica PNP)
Reset	Tra RES e PC (polo positivo)			
Blocco uscita	Tra MRS e PC (polo positivo)			
Segnale allarme	Tra A-C e B-C	Strumento a bobina mobile (p.es. tester)	Prova di continuità ①	
			Nessun guasto **Guasto**	
			Tra A-C Discontinuità Continuità	
			Tra B-C Continuità Discontinuità	

Tab. 8-6: *Punti e strumenti di misurazione per il circuito di comando*

① Quando il parametro 192 "Selezione funzione morsetto ABC" è impostato sulla logica positiva.

A Appendice

A.1 Specifiche tecniche

A.1.1 Monofase, classe 200 V

Gamma FR-E720S-□□□-EC		008	015	030	050	080	110
Potenza nominale motore [kW] ①		0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
Uscita	Potenza di uscita [kVA] ②	0,3	0,6	1,2	2,0	3,2	4,4
	Corrente nominale [A] ③	0,8 (0,8)	1,5 (1,4)	3,0 (2,5)	5,0 (4,1)	8,0 (7,0)	11,0 (10,0)
	Capacità di sovraccarico ④	200 % della potenza nominale motore per 3 s; 150 % per 60 s					
	Tensione di uscita ⑤	Trifase, da 0 V alla tensione di alimentazione					
Alimentazione	Tensione di alimentazione	Monofase, 200–240 V AC, –15 %/+10 %					
	Range di tensione di alimentazione	170–264 V AC a 50/60 Hz					
	Frequenza di alimentazione	50/60 Hz ± 5 %					
	Potenza di ingresso nominale [kVA] ⑥	0,5	0,9	1,5	2,5	4,0	5,2
Tipo di protezione		IP20					
Raffreddamento		Autoventilato			Servoventilato		
Peso [kg]		0,6	0,6	0,9	1,4	1,5	2,0

Tab. A-1: *Specifiche tecniche*

① La potenza nominale indicata corrisponde alla potenza massima consentita con un motore standard Mitsubishi a 4 poli.

② La potenza di uscita si riferisce a una tensione di uscita di 230 V.

③ Se al parametro 72, "Selezione frequenza PWM", è impostata una frequenza di 2 kHz, per consentire un funzionamento silenzioso a una temperatura ambiente superiore a 40 °C applicare i valori di corrente nominale indicati tra parentesi.

④ Le percentuali di sovraccarico determinano il rapporto tra la corrente di sovraccarico e la corrente nominale dell'inverter. Per gli utilizzi ripetuti, è necessario lasciar raffreddare l'inverter e il motore finché la rispettiva temperatura non scende al di sotto del valore raggiunto con un carico del 100 %. Se è attiva la funzione di riavvio automatico dopo una caduta della rete (Pr. 57) o la funzione di selezione del metodo di arresto in caso di caduta dell'alimentazione (Pr. 261) e la tensione di alimentazione si riduce in concomitanza con un aumento del carico, si riduce anche la tensione del bus DC. Questo valore può scendere al punto da attivare la funzione di protezione per breve interruzione della rete e impedire il funzionamento con un carico del 100 %.

⑤ La tensione di uscita massima non può superare il valore della tensione di ingresso. La tensione di uscita può essere impostata ad un valore qualsiasi entro i limiti minimo e massimo. La tensione degli impulsi all'uscita dell'inverter rimane invariata a circa $\sqrt{2}$ della tensione di alimentazione.

⑥ La potenza di ingresso nominale può variare in base all'impedenza sul lato di ingresso della rete (inclusi cavi e induttanze).

A.1.2 Trifase, classe 400 V

Gamma FR-E740-□□□-EC		016	026	040	060	095	120	170	230	300
Potenza nominale motore [kW] ①		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15
Uscita	Potenza di uscita [kVA] ②	1,2	2,0	3,0	4,6	7,2	9,1	13,0	17,5	23,0
	Corrente nominale [A] ③	1,6 (1,4)	2,6 (2,2)	4,0 (3,8)	6,0 (5,4)	9,5 (8,7)	12	17	23	30
	Capacità di sovraccarico ④	200 % della potenza nominale motore per 3 s; 150 % per 60 s								
	Tensione di uscita ⑤	Trifase, da 0 V alla tensione di alimentazione								
Alimentazione	Tensione di alimentazione	Trifase, 380–480 V AC, –15 %/+10 %								
	Range di tensione di alimentazione	325–528 V AC a 50/60 Hz								
	Frequenza di alimentazione	50/60 Hz ± 5 %								
	Potenza di ingresso nominale [kVA] ⑥	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5	12	17	20	28
Tipo di protezione		IP20								
Raffreddamento		Autoventilato		Servoventilato						
Peso [kg]		1,4	1,4	1,9	1,9	1,9	3,2	3,2	5,9	5,9

Tab. A-2: *Specifiche tecniche*

⑦ La potenza nominale indicata corrisponde alla potenza massima consentita con un motore standard Mitsubishi a 4 poli.

⑧ La potenza di uscita si riferisce ad una tensione di uscita di 440 V.

⑨ Se nel parametro 72, "Selezione frequenza PWM", è impostata una frequenza di 2 kHz, per consentire un funzionamento silenzioso a una temperatura ambiente superiore a 40 °C applicare i valori di corrente nominale indicati tra parentesi.

⑩ Le percentuali di sovraccarico determinano il rapporto tra la corrente di sovraccarico e la corrente nominale dell'inverter. Per gli utilizzi ripetuti, è necessario lasciar raffreddare l'inverter e il motore finché la rispettiva temperatura non scende al di sotto del valore raggiunto con un carico del 100 %.

⑪ La tensione di uscita massima non può superare il valore della tensione di ingresso. La tensione di uscita può essere impostata ad un valore qualsiasi entro i limiti minimo e massimo. La tensione degli impulsi all'uscita dell'inverter rimane invariata a circa $\sqrt{2}$ della tensione di alimentazione.

⑫ La potenza di ingresso nominale può variare in base all'impedenza sul lato di ingresso della rete (inclusi cavi e induttanze).

A.2 Specifiche tecniche generali

FR-E700			Specifiche tecniche
Caratteristiche di controllo	Sistema di controllo		Controllo V/f, controllo ottimale dell'eccitazione, controllo vettoriale di flusso semplice (general-purpose magnetic flux vector control) o controllo vettoriale di flusso avanzato (advanced magnetic flux vector control)
	Controllo di modulazione		PWM sinusoidale, Soft-PWM
	Intervallo di frequenza		0,2–400 Hz
	Risoluzione frequenza	Ingresso analogico	0,06 Hz/0–50 Hz (morsetti 2, 4: 0–10 V/10 bit) 0,12 Hz/0–50 Hz (morsetti 2, 4: 0–5 V/9 bit) 0,06 Hz/0–50 Hz (morsetto 4: 0/4–20 mA/10 bit)
		Ingresso digitale	0,01 Hz
	Accuratezza della frequenza	Ingresso analogico	±0,5 % della frequenza massima (temperatura di 25°C ± 10 °C)
		Ingresso digitale	±0,01 % della frequenza massima
	Caratteristica di tensione/frequenza		Frequenza di base regolabile da 0 a 400 Hz; Possibilità di scegliere tra caratteristica a coppia costante e caratteristica V/f variabile a 5 punti
	Coppia di avvio		≥ 200 % (a 0,5 Hz) in modalità di controllo vettoriale di flusso avanzata (fino alla classe di potenza 3.7K inclusa)
	Coppia di avvio		Booster di coppia manuale
	Tempo di accelerazione/decelerazione		0,01–360 s; 0,1–3600 s, possibilità di regolazione separata
	Caratteristica di accelerazione/decelerazione		Lineare o a S, selezionabile dall'utente
	Coppia frenante	Rigenerazione ①	FR-E720S-008 e 015 ... 150 %, FR-E720S-030 e 050, FR-E740-016 e 026 ... 100 %, FR-E720S-080, FR-E740-040 ... 50 %, FR-E720S-0110, FR-E740-060 o superiore... 20 %
		Frenatura dinamica DC	Frequenza di funzionamento: 0–120 Hz, tempo di funzionamento (0–10 s) e tensione di funzionamento (0–30 %) possono essere impostati individualmente.
	Prevenzione allo stallo		Soglia di risposta 0–200 %, regolabile dall'utente
Segnali di controllo per il funzionamento	Valori di impostazione frequenza	Ingresso analogico	Morsetto 2: 0–5 V DC, 0–10 V DC Morsetto 4: 0–5 V DC, 0–10 V DC, 0/4–20 mA
		Ingresso digitale	Impostazione mediante tastiera integrata o tastiera di programmazione opzionale
	Segnale di avvio		Disponibile individualmente per rotazione avanti e indietro Può essere selezionato l'ingresso automatico con auto-ritenuta del segnale di avvio.
	Segnali di ingresso		Per i parametri da 178 a 184 (assegnazione funzioni morsetti di ingresso) è possibile scegliere tra 7 segnali: multi-velocità, motopotenziometro digitale, funzione stop-on-contact, 2° funzione parametri, selezione funzione morsetto 4, funzionamento JOG, abilitazione controllo PID, segnale apertura freno, ingresso relè termico esterno, commutazione funzionamento PU/esterno, commutazione tra controllo V/f, blocco uscita, auto-ritenuta segnale di avvio, rotazione avanti, rotazione indietro, reset inverter, funzionamento PU <–> NET, funzionamento esterno <–> NET, selezione modalità di controllo, abilitazione del funzionamento da inverter, blocco PU
	Modi di funzionamento		Impostazioni frequenza massima e minima, eliminazione dei fenomeni di risonanza, relè termico esterno, riavvio automatico dopo buco di rete, motopotenziometro digitale, prevenzione rotazione avanti/indietro, avvio frenatura, 2° funzione parametri, impostazione multivelocità, funzione stop-on-contact, funzione droop, funzione di prevenzione sovratensione, compensazione allo scorrimento, selezione modalità di funzionamento, Autotuning dati motore, controllo PID, comunicazione dati seriale (RS485)
	Segnali di uscita	Numero uscite open collector	2
		Numero uscite relè	1
		Stati di funziona-mento	Mediante i parametri da 190 a 192 (assegnazione funzioni dei morsetti di uscita) è possibile selezionare i seguenti segnali: rotazione motore, confronto frequenza impostata/effettiva, avvertenza sovraccarico, rilevamento frequenza di uscita, preallarme frenatura rigenerativa, preallarme funzione relè termico elettronico, inverter pronto, rilevamento corrente di uscita, rilevamento corrente zero, limite inferiore PID, limite superiore PID, rotazione avanti/indietro con controllo PID, abilitazione apertura freno, errore ventola (da FR-E720S-050, da FR-E740-040), preallarme surriscaldamento dissipatore, decelerazione per buco di rete, controllo PID attivato, durante riprova, allarme vita, uscita allarme 3, valore medio corrente, allarme timer di manutenzione, uscite remote, guasto minore, uscita allarme
		Numero di uscite analogiche	1: 0–10 V DC
		Uscita analogica	Mediante il parametro 158 (selezione uscita di tensione analogica) è possibile assegnare all'uscita uno dei seguenti segnali: frequenza di uscita, corrente motore, tensione di uscita, frequenza impostata, coppia, tensione di uscita convertitore, ciclo frenatura rigenerativa, fattore di carico della funzione di relè termico elettronico, corrente di picco, valore di picco tensione uscita convertitore, uscita analogica, fattore di carico motore, set point PID, valore misura PID, potenza di uscita

Tab. A-3: *Specifiche tecniche generali (1)*

FR-E700			Specifiche tecniche
Display	Visualizzazione tramite tastiera integrata o tastiera di programmazione FR-PU07	Stati di funzionamento	Frequenza di uscita, corrente motore (valore fisso o di picco stabile), tensione di uscita, impostazione frequenza, tempo cumulativo di eccitazione, tempo di funzionamento reale, coppia motore, tensione di uscita convertitore (valore fisso o di picco), fattore di carico frenatura rigenerativa, fattore di carico relè termico elettronico, potenza di uscita, potenza di uscita cumulativa, fattore di carico motore, set point PID, valore di processo PID, monitor della deviazione PID, monitor morsetti di I/O, monitor dei morsetti di ingresso e di uscita opzionali, carico termico del motore, carico termico dell'inverter
		Definizione allarme	La definizione degli allarmi viene visualizzata quando viene attivata la funzione protettiva, il tempo di funzionamento cumulativo della tensione/corrente/frequenza di uscita appena prima che fosse attivata la funzione di protezione e quando vengono memorizzate le definizioni degli ultimi 8 allarmi.
	Visualizzazione aggiuntiva tramite tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07	Stati di funzionamento	Non utilizzato
		Definizione allarme	Vengono memorizzati la tensione di uscita, la corrente di uscita, la frequenza e il tempo di funzionamento cumulativo subito prima dell'attivazione della funzione di relè termico.
		Guida interattiva	Guida al funzionamento/ricerca guasti con funzione di help
Protezione	Funzioni di protezione		Spegnimento da sovracorrente (durante accelerazione, decelerazione o a velocità costante), spegnimento da sovratensione (durante l'accelerazione, la decelerazione o a velocità costante), funzionamento termico protezione inverter, funzionamento termico protezione motore, surriscaldamento dissipatore, guasto fase ingresso ②, guasto di terra in uscita all'avvio, fase aperta in uscita, funzionamento relè termico esterno ③, guasto unità opzionale, errore parametro, memoria guasta (scheda principale), scollegamento PU, numero tentativi superato ③, errore CPU, guasto transistor di frenatura, surriscaldamento della resistenza di precarica, errore di comunicazione (inverter), allarme ingresso analogico, errore di comunicazione tramite interfaccia USB, errore attivazione freno ③
	Avvertenze		Errore ventola (da FR-E720S-050, da FR-E740-040), prevenzione allo stallo da sovracorrente, prevenzione allo stallo da sovratensione, arresto PU, errore scrittura parametro, sovraccarico resistenza frenatura ③, preallarme relè termico elettronico, allarme intervallo di manutenzione ③, sottotensione
Condizioni ambientali	Temperatura ambiente		da –10 °C a +50 °C (nessuna formazione di ghiaccio nell'apparecchio) ④
	Temperatura di stoccaggio ⑤		da –20 °C a +65 °C
	Umidità ambiente relativa		Max. 90 % (senza formazione di condensa)
	Condizioni ambientali		Solo per uso al coperto, evitare ambienti contenenti gas corrosivi, installare in un luogo privo di polvere
	Altitudine di installazione		Max. 1000 m s.l.m.
	Resistenza alle vibrazioni		Max. 5,9 m/s² (JIS 60068-2-6) da 10 a 55 Hz (direzioni X, Y e Z)

Tab. A-3: *Specifiche tecniche generali (2)*

① La coppia frenante indicata è un valore medio di breve durata (dipendente dalle perdite del motore) indicante il tempo più breve in cui il motore, azionato senza carico, viene decelerato a partire da 60 Hz, e non un valore continuativo. Se la frenatura avviene a partire da una frequenza superiore alla frequenza base del motore, la coppia frenante media si riduce. Poiché l'inverter non dispone di una resistenza di frenatura interna, per ottenere prestazioni frenanti superiori è consigliabile collegare una resistenza di frenatura opzionale. In alternativa, è possibile utilizzare un'unità di frenatura di tipo FR-BU2.

② La funzione di protezione degli inverter può essere implementata solo con un collegamento trifase.

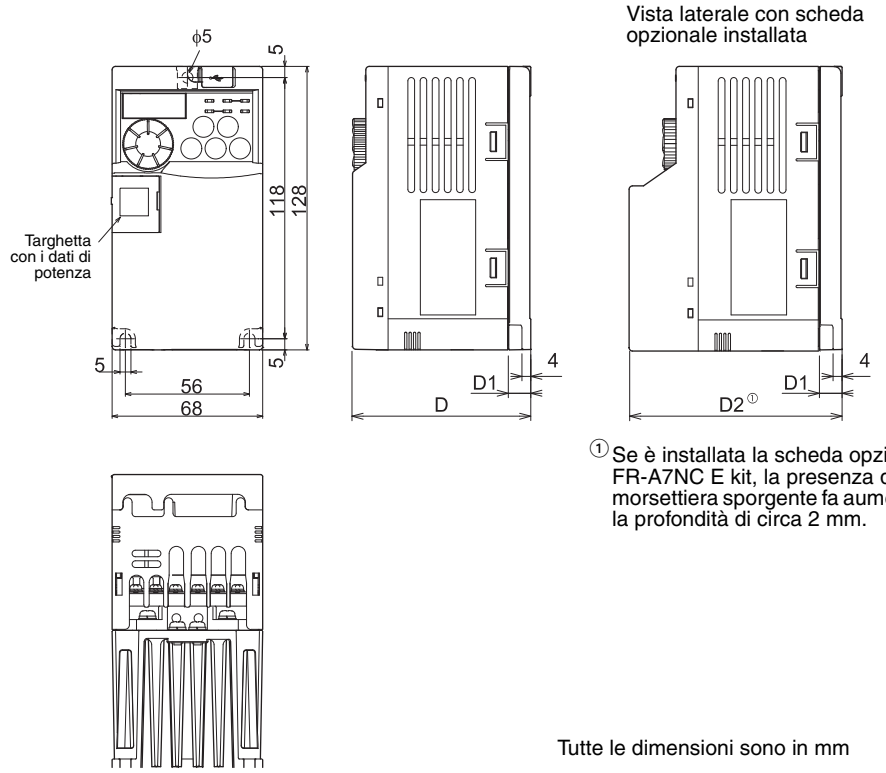
③ Nell'impostazione di fabbrica dell'inverter, queste funzioni sono disabilitate.

④ Gli inverter possono essere installati in posizione direttamente affiancata fino a una temperatura ambiente di 40 °C.

⑤ I limiti di temperatura indicati sono ammissibili solo per periodi limitati (ad es. durante il trasporto).

A.3 Dimensioni esterne

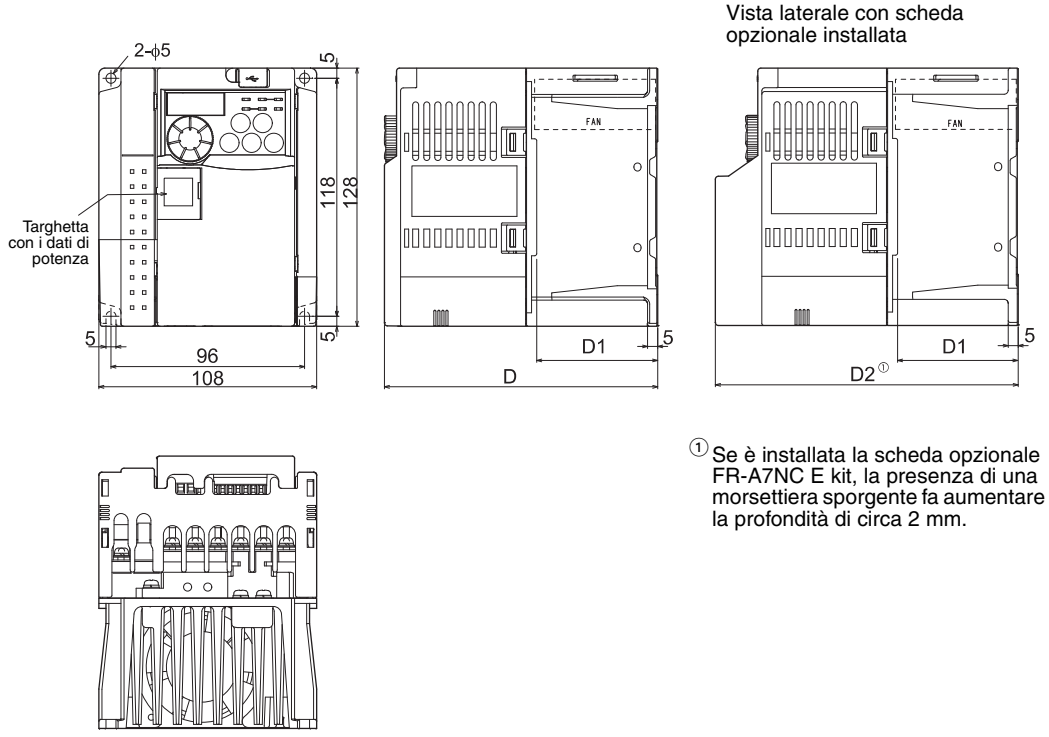
A.3.1 FR-E720S-008 fino a 030



Inverter	D	D1	D2
FR-E720S-008, 015	80,5	10	95,6
FR-E720S-030	142,5	42	157,6

Fig. A-1: *Dimensioni degli inverter da FR-E720S-008 fino a 030*

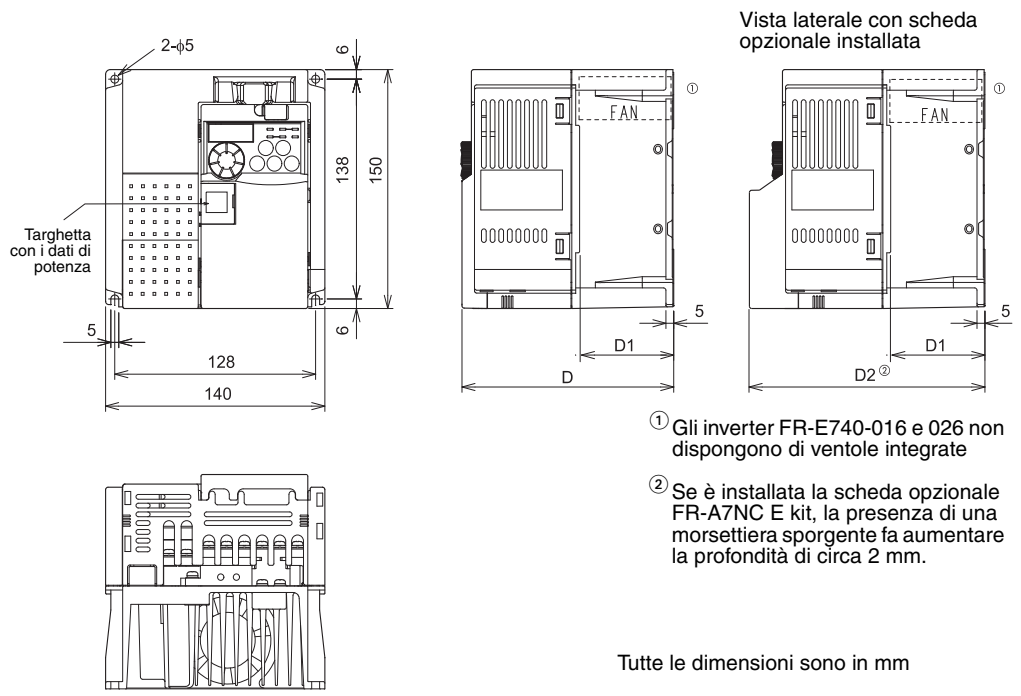
A.3.2 FR-E720S-050 e 080



Inverter	D	D1	D2
FR-E720S-050	135,5	60	150,6
FR-E720S-080	161		176,1

Fig. A-2: *Dimensioni degli inverter FR-E720S-050 e 080*

A.3.3 FR-E720S-110 e FR-E740-016 fino a 095



Inverter	D	D1	D2
FR-E720S-110	155,5	60	170,6
FR-E740-016, 026	114	39	129,1
FR-E740-040 fino a 095	135	60	150,1

Fig. A-3: *Dimensioni degli inverter FR-E720S-110 e da FR-E740-016 fino a 095*

A.3.4 FR-E740-120 e 170

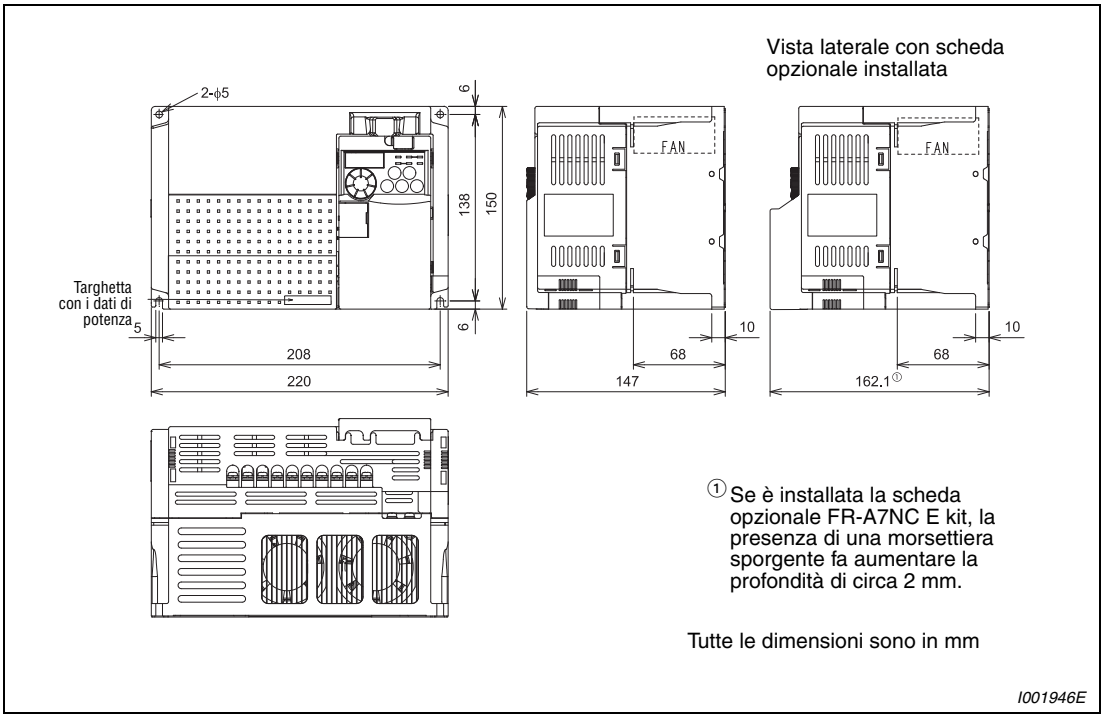


Fig. A-4: *Dimensioni degli inverter FR-E740-120 e 170*

A.3.5 FR-E740-230 e 300

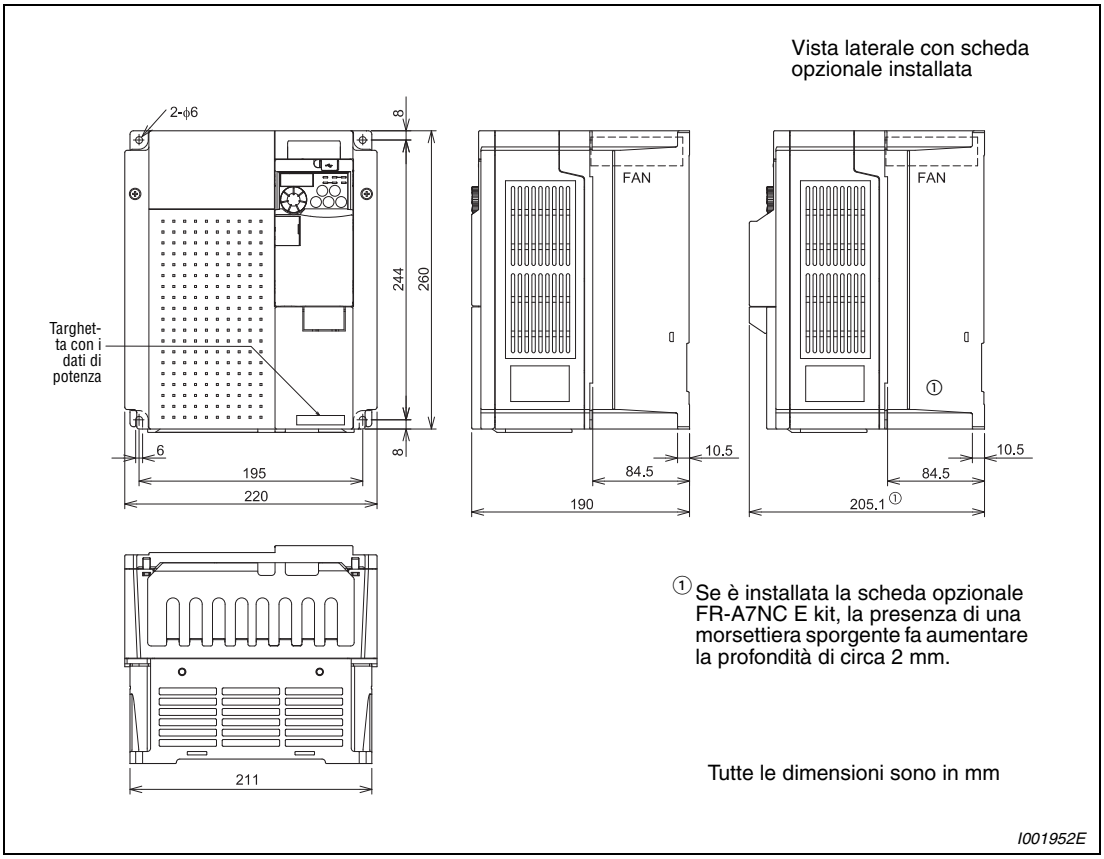


Fig. A-5: *Dimensioni dell'inverter FR-E740-230 e 300*

A.3.6 Tastiera di programmazione FR-PU07

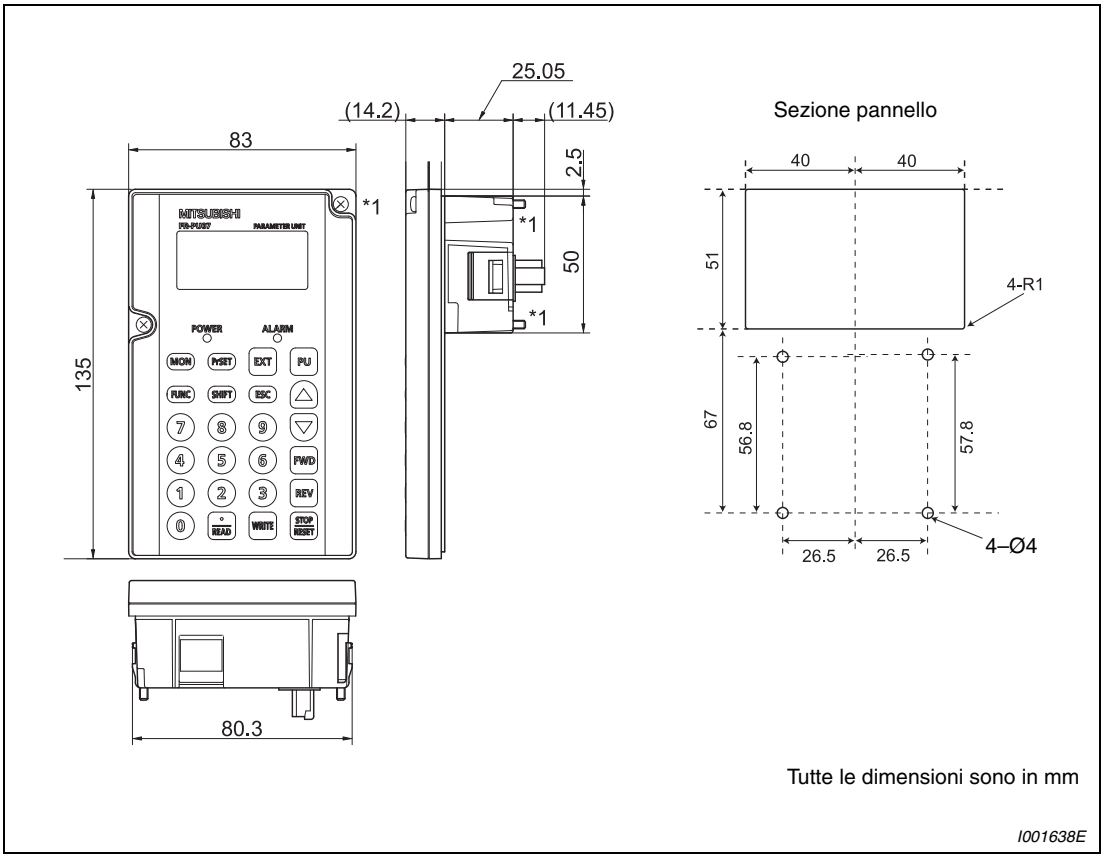


Fig. A-6: *Tastiera di programmazione FR-PU07*

NOTE

Per installare la tastiera di programmazione FR-PU07 in una console, è necessario utilizzare le viti di fissaggio della tastiera FR-PU07 e fissare con dadi M3.

La filettatura delle viti di fissaggio M3 della tastiera FR-PU07 ha una profondità di 5 mm.

A.3.7 Tastiera di programmazione FR-PA07

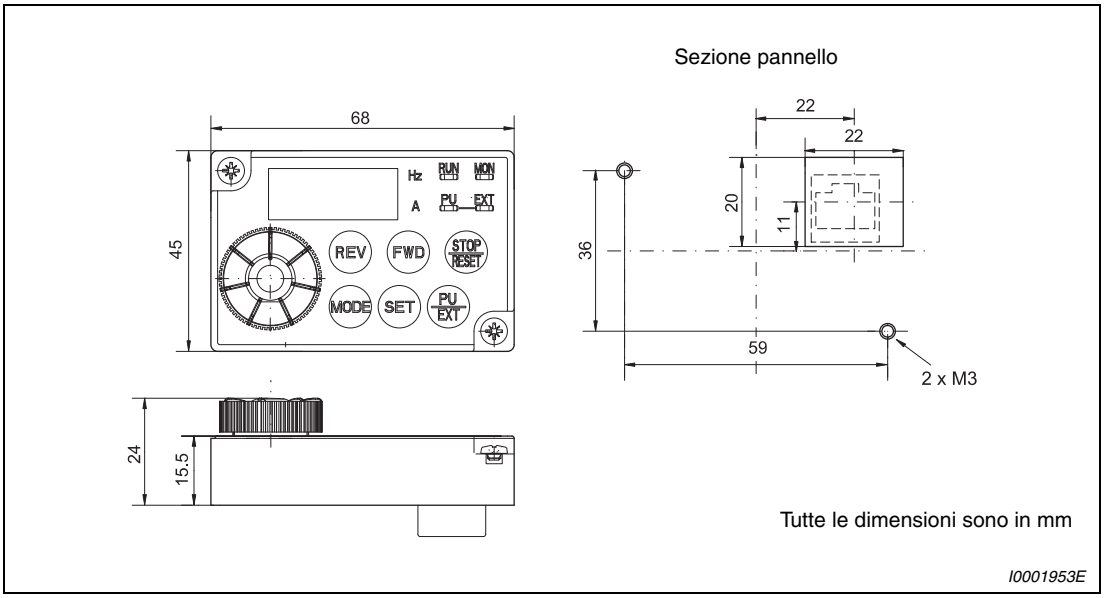


Fig. A-7: *Tastiera di programmazione FR-PA07*

A.4 Elenco dei parametri con codici di istruzione

Nell'impostazione iniziale vengono visualizzati tutti i parametri. Il parametro 160 permette di scegliere quali parametri visualizzare. Controllare l'impostazione del Pr. 160 se i parametri non vengono visualizzati, oppure modificare l'impostazione per disabilitare la visualizzazione integrale dei parametri.

Parametro	Nome	Impostazione di fabbrica	Range di regolazione	Note
160	Selezione lettura gruppi parametri	0	9999	Vengono visualizzati solo i parametri di base
			0	Vengono visualizzati tutti i parametri (valore iniziale)
			1	Vengono visualizzati solo i parametri di un gruppo specifico

Tab. A-4: *Impostazioni del parametro 160*

NOTE

Il simbolo ◎ identifica i parametri di base.

I parametri con sfondo grigio possono essere modificati anche durante il funzionamento dell'inverter e anche se è attiva la protezione in scrittura dei parametri (Pr. 77 = 0, impostazione di fabbrica).

I parametri relativi alle unità opzionali possono essere visualizzati solo se le unità corrispondenti sono installate nell'inverter.

Il codice di istruzione (in formato esadecimale) per la scrittura o la lettura viene utilizzato per la regolazione dei parametri mediante la comunicazione seriale. Il valore della colonna "Esteso" si riferisce alla commutazione del range di regolazione (vedere la sezione 6.19). I codici dati sono riportati nelle colonne a destra del numero del parametro.

I simboli usati nella tabella hanno i seguenti significati:
✔: il parametro può essere modificato nella modalità operativa indicata.
—: il parametro non può essere modificato nella modalità operativa indicata.

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome		Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso			Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Parametri base	◎ 0	00	80	0	Booster di coppia (manuale)		✔	—	—	6-33	
	◎ 1	01	81	0	Frequenza massima		✔	✔	✔	6-50	
	◎ 2	02	82	0	Frequenza minima		✔	✔	✔		
	◎ 3	03	83	0	Frequenza base		✔	—	—	6-54	
	◎ 4	04	84	0	Impostazione multivelocità	RH	✔	✔	✔	6-58	
	◎ 5	05	85	0		RM	✔	✔	✔		
	◎ 6	06	86	0		RL	✔	✔	✔		
	◎ 7	07	87	0	Tempo di accelerazione		✔	✔	✔	6-69	
	◎ 8	08	88	0	Tempo di decelerazione		✔	✔	✔		
	◎ 9	09	89	0	Relè termico elettronico O/L		✔	✔	✔	6-80	

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (1)*

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome		Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso			Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Frenatura DC	**10**	0A	8A	0	**Funzionamento frenatura DC**	**Frequenza di funzionamento frenatura DC**	✔	✔	✔	6-98	
	11	0B	8B	0		**Tempo di funzionamento frenatura DC**	✔	✔	✔		
	12	0C	8C	0		**Tensione di funzionamento frenatura DC**	✔	✔	✔		
—	**13**	0D	8D	0	**Frequenza di start**		✔	✔	✔	6-73	
—	**14**	0E	8E	0	**Selezione curva di carico**		✔	—	—	6-56	
Funzionamento Jog	**15**	0F	8F	0	**Frequenza Jog**		✔	✔	✔	6-61	
	16	10	90	0	**Tempo di accelerazione/ decelerazione Jog**		✔	✔	✔		
—	**17**	11	91	0	**Selezione ingresso MRS**		✔	✔	✔	6-117	
—	**18**	12	92	0	**Limite di frequenza ad alta velocità**		✔	✔	✔	6-50	
—	**19**	13	93	0	**Tensione alla frequenza base**		✔	—	—	6-54	
Tempo di accelerazione/decelerazione	**20**	14	94	0	**Frequenza di riferimento accelerazione/decelerazione**		✔	✔	✔	6-69	
	21	15	95	0	**Incrementi di tempo accelerazione/decelerazione**		✔	✔	✔		
Prevenzione allo stallo	**22**	16	96	0	**Limite di prevenzione allo stallo**		✔	✔	✔	6-42	
	23	17	97	0	**Livello di prevenzione allo stallo ad alta frequenza**		✔	✔	✔		
Impostazione multivelocità	**24**	18	98	0	**4° impostazione multivelocità**		✔	✔	✔	6-58	
	25	19	99	0	**5° impostazione multivelocità**		✔	✔	✔		
	26	1A	9A	0	**6° impostazione multivelocità**		✔	✔	✔		
	27	1B	9B	0	**7° impostazione multivelocità**		✔	✔	✔		
—	**29**	1D	9D	0	**Caratteristica di accelerazione/ decelerazione**		✔	✔	✔	6-75	
—	**30**	1E	9E	0	**Selezione funzione rigenerativa**		✔	✔	✔	6-101	
Eliminazione dei punti di risonanza meccanica	**31**	1F	9F	0	**Salto di frequenza 1A**		✔	✔	✔	6-52	
	32	20	A0	0	**Salto di frequenza 1B**		✔	✔	✔		
	33	21	A1	0	**Salto di frequenza 2A**		✔	✔	✔		
	34	22	A2	0	**Salto di frequenza 2B**		✔	✔	✔		
	35	23	A3	0	**Salto di frequenza 3A**		✔	✔	✔		
	36	24	A4	0	**Salto di frequenza 3B**		✔	✔	✔		
—	**37**	25	A5	0	**Indicazione velocità macchina**		✔	✔	✔	6-136	
—	**40**	28	A8	0	**Selezione direzione di rotazione tasto RUN**		✔	✔	✔	6-306	
Impostazione segnali di controllo (SU, FU)	**41**	29	A9	0	**Confronto valore nominale/reale (morsetto SU)**		✔	✔	✔	6-129	
	42	2A	AA	0	**Rilevamento frequenza di uscita (morsetto FU)**		✔	✔	✔		
	43	2B	AB	0	**Soglia di frequenza per rotazione inversa**		✔	✔	✔		

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (2)*

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome		Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso			Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Selezione seconda funzione	**44**	2C	AC	0	**2° tempo di accelerazione/ decelerazione**		✔	✔	✔	6-69	
	45	2D	AD	0	**2° tempo di decelerazione**		✔	✔	✔		
	46	2E	AE	0	**2° booster di coppia**		✔	—	—	6-33	
	47	2F	AF	0	**2° curva V/f**		✔	—	—	6-54	
	48	30	B0	0	**2° limite di prevenzione allo stallo**		✔	✔	✔	6-42	
	51	33	B3	0	**2° relè termico elettronico O/L**		✔	✔	✔	6-80	
Funzioni di visualizzazione	**52**	34	B4	0	**Selezione variabile display DU/PU**		✔	✔	✔	6-138	
	55	37	B7	0	**Fondo scala per indicazione di frequenza**		✔	✔	✔	6-146	
	56	38	B8	0	**Fondo scala per indicazione di corrente**		✔	✔	✔		
Riavvio dopo buco di rete	**57**	39	B9	0	**Tempo di attesa per riavvio automatico**		✔	✔	✔	6-151	
	58	3A	BA	0	**Tempo di "risalita" per riavvio automatico**		✔	✔	✔		
—	**59**	3B	BB	0	**Selezione funzione remota (motopotenziometro digitale)**		✔	✔	✔	6-65	
—	**60**	3C	BC	0	**Selezione funzione energy saving**		✔	—	—	6-171	
Accelerazione/ decelerazione automatica	**61**	3D	BD	0	**Accelerazione/decelerazione automatica**	**Corrente di riferimento per accelerazione/ decelerazione automatica**	✔	✔	✔	6-77	
	62	3E	BE	0		**Valore di riferimento in accelerazione**	✔	✔	✔		
	63	3F	BF	0		**Valore di riferimento in decelerazione**	✔	✔	✔		
Selezione reset automatico	**65**	41	C1	0	**Selezione reset automatico**		✔	✔	✔	6-166	
—	**66**	42	C2	0	**Frequenza di inizio riduzione limite di prevenzione allo stallo ad alta frequenza**		✔	✔	✔	6-42	
Funzione reset automatico	**67**	43	C3	0	**Numero di riprove dopo allarme**		✔	✔	✔	6-166	
	68	44	C4	0	**Tempo di attesa per reset automatico**		✔	✔	✔		
	69	45	C5	0	**Conteggio numero riprove**		✔	✔	✔		
—	**70**	46	C6	0	**Ciclo di frenatura**		✔	✔	✔	6-101	
—	**71**	47	C7	0	**Selezione motore**		✔	✔	✔	6-85	
—	**72**	48	C8	0	**Selezione frequenza PWM**		✔	✔	✔	6-172	
—	**73**	49	C9	0	**Selezione riferimenti**		✔	✔	✔	6-174	
—	**74**	4A	CA	0	**Filtro riferimento analogico**		✔	✔	✔	6-179	
—	**75**	4B	CB	0	**Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU**		✔	✔	✔	6-187	
—	**77**	4D	CD①	0	**Selezione scrittura parametri**		✔	✔	✔	6-192	
—	**78**	4E	CE	0	**Inibizione inversione**		✔	✔	✔	6-194	
—	◎ **79**	4F	CF①	0	**Selezione modo di funzionamento**		✔	✔	✔	6-198	

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (3)*

① Utilizzabile solo per la scrittura mediante il connettore della PU.

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome		Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso			Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Controllo vettoriale	**80**	50	D0	0	**Potenza nominale motore (controllo vettoriale semplice)**		—	✔	✔	6-36	
	81	51	D1	0	**Numero poli motore per controllo vettoriale di flusso**		—	✔	✔		
	82	52	D2	0	**Corrente magnetizzante motore**		—	✔	✔	6-88	
	83	53	D3	0	**Tensione nominale motore (Autotuning)**		—	✔	✔		
	84	54	D4	0	**Frequenza nominale motore (Autotuning)**		—	✔	✔		
	89	59	D9	0	**Compensazione allo scorrimento (controllo vettoriale)**		—	✔	—	6-36	
	90	5A	DA	0	**Costanti motore**	**R1**	—	✔	✔		
	91	5B	DB	0		**R2**	—	✔	✔		
	92	5C	DC	0		**L1**	—	✔	✔		
	93	5D	DD	0		**L2**	—	✔	✔		
	94	5E	DE	0		**X**	—	✔	✔		
	96	60	E0	0	**Autotuning dati motore**		✔	✔	✔		
Comunicazione (interfaccia PU)	**117**	11	91	1	**Numero stazione PU**		✔	✔	✔	6-226	
	118	12	92	1	**Velocità di trasmissione PU**		✔	✔	✔		
	119	13	93	1	**Lunghezza bit di stop/lunghezza dati (interfaccia PU)**		✔	✔	✔		
	120	14	94	1	**Controllo di parità interfaccia PU**		✔	✔	✔		
	121	15	95	1	**Numero dei tentativi di comunicazione PU**		✔	✔	✔		
	122	16	96	1	**Intervallo di tempo per comunicazione (interfaccia PU)**		✔	✔	✔		
	123	17	97	1	**Tempo di attesa comunicazione PU**		✔	✔	✔		
	124	18	98	1	**Controllo CR/LF (PU)**		✔	✔	✔		
—	**◎ 125**	19	99	1	**Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)**		✔	✔	✔	6-180	
—	**◎ 126**	1A	9A	1	**Guadagno per riferimento in tensione ingresso 4 (frequenza)**		✔	✔	✔		
Controllo PID	**127**	1B	9B	1	**Frequenza di commutazione automatica PID**		✔	✔	✔	6-270	
	128	1C	9C	1	**Selezione azione PID**		✔	✔	✔		
	129	1D	9D	1	**Banda proporzionale PID**		✔	✔	✔		
	130	1E	9E	1	**Tempo integrale PID**		✔	✔	✔		
	131	1F	9F	1	**Limite superiore PID**		✔	✔	✔		
	132	20	A0	1	**Limite inferiore PID**		✔	✔	✔		
	133	21	A1	1	**Set point per l'azione PID**		✔	✔	✔		
	134	22	A2	1	**Tempo derivativo PID**		✔	✔	✔		

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (4)*

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome		Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso			Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Modalità PU	**145**	2D	AD	1	**Selezione lingua**		✔	✔	✔	6-306	
—	**146**	**Parametro di fabbrica: non modificare.**									
—	**147**	2F	AF	1	**Frequenza di commutazione per accelerazione/decelerazione automatica**		✔	✔	✔	6-69	
Rilevamento corrente	**150**	32	B2	1	**Soglia di corrente in uscita**		✔	✔	✔	6-131	
	151	33	B3	1	**Tempo di ritardo rilevamento Pr. 150**		✔	✔	✔		
	152	34	B4	1	**Controllo della corrente zero**		✔	✔	✔		
	153	35	B5	1	**Tempo rilevamento Pr.152**		✔	✔	✔		
—	**156**	38	B8	1	**Selezione funzionamento prevenzione allo stallo**		✔	✔	✔	6-42	
—	**157**	39	B9	1	**Tempo di attesa segnale OL**		✔	✔	✔		
Funzioni di visualizzazione	**158**	3A	BA	1	**Selezione funzione morsetto AM**		✔	✔	✔	6-138	
—	**© 160**	00	80	2	**Visualizzazione parametri per funzioni avanzate**		✔	✔	✔	6-195	
—	**161**	01	81	2	**Selezione funzione digital dial e blocco tastiera**		✔	✔	✔	6-307	
Riavvio dopo buco di rete	**162**	02	82	2	**Selezione riavvio automatico dopo caduta di rete improvvisa**		✔	✔	✔	6-151	
	165	05	85	2	**Limite di prevenzione allo stallo per riavvio automatico**		✔	✔	✔		
—	**168**	**Parametro di fabbrica: non modificare.**									
—	**169**										
Azzeramento cumulativo monitor	**170**	0A	8A	2	**Reset del wattmetro**		✔	✔	✔	6-138	
	171	0B	8B	2	**Ripristino del contatore orario**		✔	✔	✔		
Gruppo parametri utente	**172**	0C	8C	2	**Visualizzazione/ripristino gruppi parametri**		✔	✔	✔	6-195	
	173	0D	8D	2	**Registrazione gruppo parametri**		✔	✔	✔		
	174	0E	8E	2	**Cancellazione gruppo parametri**		✔	✔	✔		
Assegnazione funzioni dei morsetti di ingresso	**178**	12	92	2	**Selezione funzioni**	**Morsetto STF**	✔	✔	✔	6-114	
	179	13	93	2		**Morsetto STR**	✔	✔	✔		
	180	14	94	2		**Morsetto RL**	✔	✔	✔		
	181	15	95	2		**Morsetto RM**	✔	✔	✔		
	182	16	96	2		**Morsetto RH**	✔	✔	✔		
	183	17	97	2		**Morsetto MRS**	✔	✔	✔		
	184	18	98	2		**Morsetto RES**	✔	✔	✔		
Assegnazione funzioni morsetti di uscita	**190**	1E	9E	2	**Selezione funzioni**	**Morsetto RUN**	✔	✔	✔	6-124	
	191	1F	9F	2		**Morsetto FU**	✔	✔	✔		
	192	20	A0	2		**Morsetti A, B, C**	✔	✔	✔		

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (5)*

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome	Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso		Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Impostazione multivelocità	**232**	28	A8	2	**8° impostazione multivelocità**	✔	✔	✔	6-58	
	233	29	A9	2	**9° impostazione multivelocità**	✔	✔	✔		
	234	2A	AA	2	**10° impostazione multivelocità**	✔	✔	✔		
	235	2B	AB	2	**11° impostazione multivelocità**	✔	✔	✔		
	236	2C	AC	2	**12° impostazione multivelocità**	✔	✔	✔		
	237	2D	AD	2	**13° impostazione multivelocità**	✔	✔	✔		
	238	2E	AE	2	**14° impostazione multivelocità**	✔	✔	✔		
	239	2F	AF	2	**15° impostazione multivelocità**	✔	✔	✔		
—	**240**	30	B0	2	**Impostazione Soft-PWM**	✔	✔	✔	6-172	
—	**241**	31	B1	2	**Visualizzazione segnale di ingresso analogico**	✔	✔	✔	6-180	
—	**244**	34	B4	2	**Selezione funzionamento ventola di raffreddamento**	✔	✔	✔	6-295	
Compensazione allo scorrimento	**245**	35	B5	2	**Compensazione scorrimento nominale**	✔	—	✔	6-41	
	246	36	B6	2	**Tempo di risposta per compensazione scorrimento**	✔	—	✔		
	247	37	B7	2	**Selezione modalità di compensazione scorrimento**	✔	—	✔		
—	**249**	39	B9	2	**Rilevamento guasto di terra**	✔	✔	✔	6-170	
—	**250**	3A	BA	2	**Selezione modalità di stop**	✔	✔	✔	6-103	
—	**251**	3B	BB	2	**Allarme mancanza fase in uscita**	✔	✔	✔	6-169	
Controllo durata	**255**	3F	BF	2	**Visualizzazione raggiungimento del tempo vita**	✔	✔	✔	6-296	
	256	40	C0	2	**Visualizzazione tempo di vita circuito di precarica**	✔	✔	✔		
	257	41	C1	2	**Visualizzazione tempo di vita dei condensatori di regolazione**	✔	✔	✔		
	258	42	C2	2	**Visualizzazione tempo di vita dei condensatori BUS DC**	✔	✔	✔		
	259	43	C3	2	**Misurazione tempo di vita condensatori BUS DC**	✔	✔	✔		
Arresto da buco di rete	**261**	45	C5	2	**Selezione arresto in caso di caduta dell'alimentazione**	✔	✔	✔	6-162	
—	**267**	4B	CB	2	**Selezione riferimenti ingresso 4**	✔	✔	✔	6-174	
—	**268**	4C	CC	2	**Selezione visualizzazione cifre decimali**	✔	✔	✔	6-138	
—	**269**	**Parametro di fabbrica: non modificare.**								
Funzione stop-on-contact	**270**	4E	CE	2	**Selezione funzione stop-on-contact**	—	✔	✔	6-105	
	275	53	D3	2	**Corrente magnetizzante stop-on-contact**	—	✔	✔		
	276	54	D4	2	**Frequenza portante PWM per funzione stop-on-contact**	—	✔	✔		
—	**277**	55	D5	2	**Commutazione tipo di attivazione del limite di prevenzione allo stallo**	✔	✔	✔	6-42	

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (6)*

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome		Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso			Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Comando freno meccanico	**278**	56	D6	2	**Frequenza di apertura freno meccanico**		—	✔	✔	6-109	
	279	57	D7	2	**Corrente di apertura freno meccanico**		—	✔	✔		
	280	58	D8	2	**Intervallo di rilevamento corrente**		—	✔	✔		
	281	59	D9	2	**Ritardo di azionamento del freno all'avvio**		—	✔	✔		
	282	5A	DA	2	**Frequenza di reset del segnale BOF**		—	✔	✔		
	283	5B	DB	2	**Ritardo di azionamento del freno all'arresto**		—	✔	✔		
Funzione droop	**286**	5E	DE	2	**Guadagno droop**		—	✔	—	6-291	
	287	5F	DE	2	**Costante filtro droop**		—	✔	—		
—	**292**	64	E4	2	**Accelerazione/decelerazione automatica**		✔	✔	✔	6-77	
—	**293**	65	E5	2	**Assegnazione delle funzioni di accelerazione/decelerazione automatica**		✔	✔	✔		
	295	67	E7	2	**Incremento digital dial**		✔	✔	✔	6-308	
	298	6A	EA	2	**Guadagno in ricerca frequenza**		✔	✔	✔	6-151	
—	**299**	6B	EB	2	**Rilevamento della direzione di rotazione al riavvio**		✔	✔	✔		
Parametri per l'opzione FR-A7AX E kit (ingresso digitale 16 bit)	**300**	00	80	3	**Ingresso BCD**	**Offset**	✔	✔	✔	—	
	301	01	81	3		**Guadagno**	✔	✔	✔		
	302	02	82	3	**Ingresso BIN**	**Offset**	✔	✔	✔		
	303	03	83	3		**Guadagno**	✔	✔	✔		
	304	04	84	3	**Selezione abilitazione/disabilitazione compensazione ingresso analogico/digitale**		✔	✔	✔		
	305	05	85	3	**Selezione funzionamento tempo di lettura**		✔	✔	✔		
Parametri per l'opzione FR-A7AY E kit (ingresso analogico)	**306**	06	86	3	**Selezione segnale uscita analogica**		✔	✔	✔	—	
	307	07	87	3	**Impostazione per uscita analogica zero**		✔	✔	✔		
	308	08	88	3	**Impostazione uscita analogica massima**		✔	✔	✔		
	309	09	89	3	**Selezione tensione/corrente del segnale di uscita analogica**		✔	✔	✔		
	310	0A	8A	3	**Selezione funzione morsetto di uscita AM1**		✔	✔	✔		
	311	0B	8B	3	**Impostazione uscita zero misuratore analogico**		✔	✔	✔		
	312	0C	8C	3	**Impostazione tensione massima misuratore analogico**		✔	✔	✔		

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (7)*

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome		Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso			Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Parametri per l'opzione FR-A7AY E kit (uscita digitale)	**313**	0D	8D	3	**Selezione funzioni**	**Morsetto Y0**	✔	✔	✔	—	
	314	0E	8E	3		**Morsetto Y1**	✔	✔	✔		
	315	0F	8F	3		**Morsetto Y2**	✔	✔	✔		
	316	10	90	3		**Morsetto Y3**	✔	✔	✔		
	317	11	91	3		**Morsetto Y4**	✔	✔	✔		
	318	12	92	3		**Morsetto Y5**	✔	✔	✔		
	319	13	93	3		**Morsetto Y6**	✔	✔	✔		
Parametri per l'opzione FR-A7AR E kit (uscita relè)	**320**	14	94	3	**Selezione funzioni**	**Morsetto RA1**	✔	✔	✔	—	
	321	15	95	3		**Morsetto RA2**	✔	✔	✔		
	322	16	96	3		**Morsetto RA3**	✔	✔	✔		
Parametri per l'opzione FR-A7AY E kit (uscita analogica)	**323**	17	97	3	**Regolazione AM0 0 V**		✔	✔	✔	—	
	324	18	98	3	**Regolazione AM1 0 mA**		✔	✔	✔		
Parametri per l'opzione FR-A7AX E kit (ingresso digitale 16 bit)	**329**	1D	9D	3	**Selezione incremento per ingresso digitale**		✔	✔	✔	—	
Comunicazione RS485	**338**	26	A6	3	**Modalità comando start/stop**		✻	✔	✔	6-212	
	339	27	A7	3	**Modalità comando set-point velocità**		✔	✔	✔		
	340	28	A8	3	**Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale (NET)**		✔	✔	✔	6-210	
	342	2A	AA	3	**Selezione E²PROM**		✔	✔	✔	6-226	
	343	2B	AB	3	**Numero errori di comunicazione**		✔	✔	✔		
Parametri per l'opzione FR-A7ND E kit FR-A7NCA E kit (DeviceNet)	**345**	2D	AD	3	**Indirizzo DeviceNet**		✔	✔	✔	—	
	346	2E	AE	3	**Velocità di trasmissione DeviceNet**		✔	✔	✔	—	
Parametri per l'opzione FR-A7NC E kit, FR-A7ND E kit FR-A7NL E kit FR-A7NP E kit	**349**	31	B1	3	**Selezione reset comunicazione**		✔	✔	✔	—	
Parametri per l'opzione FR-A7NL E kit (LonWorks)	**387**	57	D7	3	**Ritardo iniziale comunicazione**		✔	✔	✔	—	
	388	58	D8	3	**Intervallo di tempo invio**		✔	✔	✔		
	389	59	D9	3	**Tempo minimo di invio**		✔	✔	✔		
	390	5A	DA	3	**% impostazione frequenza di riferimento**		✔	✔	✔		
	391	5B	DB	3	**Intervallo di tempo ricezione**		✔	✔	✔		
	392	5C	DC	3	**Ampiezza di rilevamento dell'evento**		✔	✔	✔		
Selezione 2° motore	**450**	32	B2	3	**Selezione 2° motore**		✔	✔	✔	6-85	

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (8)*

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome	Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso		Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Funzione di uscita remota	**495**	5F	DF	4	**Selezione uscite digitali**	✔	✔	✔	6-133	
	496	60	E0	4	**Comando uscite digitali 1**	✔	✔	✔		
	497	61	E1	4	**Comando uscite digitali 2**	✔	✔	✔		
Parametro per opzione FR-A7NC E kit, FR-A7ND E kit FR-A7NL E kit FR-A7NP E kit	**500**	00	80	5	**Tempo di attesa esecuzione errore di comunicazione**	✔	✔	✔	—	
	501	01	81	5	**Numero di errori di comunicazione**	✔	✔	✔		
	502	02	82	5	**Selezione modalità di arresto dopo errore di comunicazione**	✔	✔	✔		
Manutenzione	**503**	03	83	5	**Timer di manutenzione**	✔	✔	✔	6-300	
	504	04	84	5	**Tempo impostato per emissione allarme timer di manutenzione**	✔	✔	✔		
Parametro per opzione di comunicazione CC-Link (FR-A7NC E kit)	**541**	29	A9	5	**Selezione polarità comando di frequenza**	✔	✔	✔	—	
	542	2A	AA	5	**Numero stazione di comunicazione**	✔	✔	✔		
	543	2B	AB	5	**Velocità di trasmissione**	✔	✔	✔		
	544	2C	AC	5	**Impostazione estesa**	✔	✔	✔		
Interfaccia USB	**547**	2F	AD	5	**Numero di stazione comunicazione USB**	✔	✔	✔	6-269	
	548	30	B0	5	**Intervallo di tempo per comunicazione USB**	✔	✔	✔		
Comunicazione	**549**	31	B1	5	**Selezione protocollo**	✔	✔	✔	6-226	
	550	32	B2	5	**Selezione modalità NET**	✔	✔	✔	6-212	
	551	33	B3	5	**Selezione origine comandi PU**	✔	✔	✔		
Monitor media di corrente	**555**	37	B7	5	**Intervallo di tempo per formazione media di corrente**	✔	✔	✔	6-301	
	556	38	B8	5	**Tempo di inibizione rilevamento media di corrente**	✔	✔	✔		
	557	39	B9	5	**Valore di riferimento per definizione media di corrente**	✔	✔	✔		
—	**563**	3F	BF	5	**Monitor tempo complessivo di consumo**	✔	✔	✔	6-138	
—	**564**	40	C0	5	**Monitor tempo complessivo di lavoro**	✔	✔	✔		
—	**571**	47	C7	5	**Tempo di attesa allo start**	✔	✔	✔	6-73	
—	**611**	0B	8B	6	**Tempo di accelerazione al riavvio**	✔	✔	✔	6-151	
—	**645**	2D	AD	6	**Calibrazione 0 V uscita AM**	✔	—	✔	6-148	
Soppressione risonanze meccaniche	**653**	35	B5	6	**Soppressione vibrazioni**	✔	✔	✔	6-173	
—	**665**	41	C1	6	**Guadagno di risposta alla prevenzione alla sovratensione (frequenza)**	✔	✔	✔	6-292	
—	**800**	00	80	8	**Selezione del metodo di controllo**	—	✔	✔	6-36	
—	**859**	3B	BB	8	**Corrente di coppia**	—	✔	✔	6-88	
Funzione di protezione	**872**	48	C8	8	**Allarme mancanza fase in ingresso**	✔	✔	✔	6-169	

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (9)*

Funzione	Parametro	Codice di istruzione			Nome	Validità dei parametri nelle diverse modalità operative			Vedere a pag.	Impostazione cliente
		Lettura	Scrittura	Esteso		Controllo V/f	Controllo vettoriale semplice	Controllo vettoriale di flusso avanzato		
Funzione di prevenzione sovratensione	**882**	52	D2	8	**Funzione di prevenzione sovratensione**	✔	✔	✔	6-292	
	883	53	D3	8	**Soglia di intervento prevenzione sovratensione**	✔	✔	✔		
	885	55	D5	8	**Frequenza massima di compensazione per prevenzione sovratensione**	✔	✔	✔		
	886	56	D6	8	**Guadagno di risposta alla prevenzione sovratensione (tensione)**	✔	✔	✔		
Parametri liberi	**888**	58	D8	8	**Parametro libero 1**	✔	✔	✔	6-305	
	889	59	D9	8	**Parametro libero 2**	✔	✔	✔		
Funzione di calibrazione	**C1 (901)**	5D	DD	1	**Calibrazione morsetto AM**	✔	✔	✔	6-148	
	C2 (902)	5E	DE	1	**Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)**	✔	✔	✔	6-180	
	C3 (902)	5E	DE	1	**Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale)**	✔	✔	✔		
	125 (903)	5F	DF	1	**Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)**	✔	✔	✔		
	C4 (903)	5F	DF	1	**Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale)**	✔	✔	✔		
	C5 (904)	60	E0	1	**Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)**	✔	✔	✔		
	C6 (904)	60	E0	1	**Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale)**	✔	✔	✔		
	126 (905)	61	E1	1	**Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)**	✔	✔	✔		
	C7 (905)	61	E1	1	**Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale)**	✔	✔	✔		
—	**C22 – C25 (922 – 923)**	**Parametro di fabbrica: non modificare.**								
PU	**990**	5A	DA	9	**Segnale acustico tasti PU**	✔	✔	✔	6-309	
	991	5B	DB	9	**Contrasto LCD**	✔	✔	✔	6-309	
Azzeramento parametri	**PR.CL**	—			**Cancellazione parametri**	—	—	—	4-16	
	ALLC	—			**Cancellazione totale parametri**	—	—	—	4-16	
	Er.CL	—			**Cancellazione storico allarmi**	—	—	—	7-18	
	PR.CH	—			**Parametri modificati rispetto all'impostazione di fabbrica**	—	—	—	4-17	

Tab. A-5: *Elenco dei parametri con codici di istruzione (10)*

Indice analitico

A

Accelerazione
- Selezione delle caratteristiche 6-75

Accelerazione/decelerazione automatica 6-77
Accessori 1-3
Armadio elettrico
- Configurazione del pannello 2-7
- Sistema di raffreddamento 2-10

Autotuning
- Dati del motore 6-88

C

Cablaggio 3-4
Caratteristica
- Accelerazione e decelerazione 6-75

Caratteristica di carico
- Selezione della curva di carico 6-56

Cavo
- Dimensionamento 3-9

Circuito principale
- Collegamenti 3-6

Codice di istruzione A-11
Codici di controllo 6-237
Collegamenti
- Circuito di comando 3-14
- Circuito principale 3-6
- Comunicazione 3-16
- Configurazione del sistema 3-1
- Contattori magnetici 3-26
- Convertitore del fattore di potenza 3-35
- Convertitore rigenerativo 3-36
- Induttanza 3-37
- Induttanza DC 3-37
- Tastiera di programmazione 3-23
- Unità di frenatura esterna 3-32
- Unità opzionali esterne 3-26

Collegamento PLC 3-22
Compatibilità elettromagnetica 3-38
Comunicazione
- Impostazioni di base 6-226
- Interfaccia PU 6-221
- Interfaccia USB 6-269
- Modbus-RTU 6-251
- Protocollo Mitsubishi 6-233

Confronto valore nominale/reale
- Parametro 6-129

Contatore
- Reset 6-138

Contrasto
- Parametri 6-309

Controllo ballerino
- Parametri 6-282

Controllo PID
- Parametri 6-270

Controllo V/f 6-30
Controllo vettoriale di flusso avanzato 6-30
- Parametri 6-36

Controllo vettoriale semplice
- Parametri 6-39

Coperchio frontale
- Reinstallazione 2-1
- Rimozione 2-1

Coppia
- Aumento 6-33
- Parametri 6-33

Corrente di uscita
- Monitoraggio 6-131

Corrente zero
- Monitoraggio 6-132

Correnti di dispersione 3-38
Curva V/f
- Parametri 6-54

D

Descrizione del modello 1-2
Digital dial
- Descrizione 4-8
- Incremento 6-308

Dimensioni
- Inverter A-5
- Tastiera di programmazione FR-PA07 . . . A-10
- Tastiera di programmazione FR-PU07 . . . . A-9

Disabilitazione scrittura parametri 6-192
Durata dei componenti
- Monitoraggio 6-296

E

Errore
- Correzione 7-4
- Diagnostica 7-1
- Messaggio 7-2
- Visualizzazione 7-4

F

Fenomeni di risonanza
Eliminazione 6-52
Frenatura DC
Parametri 6-98
Freno meccanico
Controllo 6-109
Frequenza base 6-54
Frequenza di start
Frenatura DC 6-98
Parametro 6-73
Frequenza di uscita
Frequenza di start 6-73
Frequenza Jog 6-61
massima 6-50
minima 6-50
Monitoraggio 6-130
Preselezione velocità 6-58
Salti di frequenza 6-52
Funzionamento Jog
Parametri 6-61
Funzione di calibrazione
Morsetto AM 6-148
Funzione di prevenzione della sovratensione
Parametri 6-292
Funzione di protezione
Reset 7-16
Funzione droop 6-291
Funzione stop-on-contact 6-105
Funzioni di protezione
Sommario A-4

G

Gruppo parametri utente
Cancellazione 6-197
Parametro 6-195
Guadagno
compensazione 6-180
Guasti
Ricerca 7-20

I

Impostazione della frequenza
Digital dial 5-23
Impostazioni di base 5-1
Induttanza 3-37
Induttanza DC 3-37
Induttanza di ingresso 3-37
Inibizione inversione
Parametro 6-194
Installazione
Avvertenze 2-6
Interfaccia USB 6-269
Interruttori e contattori 3-3
Intervalli di manutenzione
Parametri 6-300
Ispezione 8-1

L

Limite di prevenzione allo stallo
Parametri 6-42
Lingua
Selezione 6-306
Logica di controllo
Logica negativa 3-20
Logica positiva 3-20

M

Manutenzione 8-1
Messa a terra
Correnti di dispersione 3-11
Messa in funzione 4-6
Messaggi di errore
Display LCD/LED 7-2
Sommario 7-2
Modalità di controllo 6-30
Modalità di funzionamento
Comunicazione 6-215
modalità di avvio 6-210
Modalità di funzionamento combinata 6-204
Modalità operativa
combinata 6-204
Modalità esterna 6-202
PU 6-203
Modalità risparmio energetico (energy saving) 6-171
Morsetti
Circuito di comando 3-14
Selezione funzioni 6-114
Morsetti di ingresso
Selezione funzioni 6-114
Morsetti di uscita
Selezione funzioni 6-124
Motopotenziometro digitale
Parametro 6-65
Motore
Selezione 6-85

N

Numero stazione 6-226

O

Offset
compensazione 6-180

P

Parametri
Cancellazione 4-16
Codice di istruzione A-11
Elenco 6-1
Impostazione 4-15
liberi 6-305
Parametri base 5-1
Preselezione velocità
Parametri 6-58
Prevenzione allo stallo 6-42
Protezione e Autotuning del motore (funzione relè termico)
Parametri 6-80
Protezione interruzione istantanea alimentazione
Riavvio automatico 6-151
Protocollo Mitsubishi 6-233
Prova di isolamento 8-11
Pulizia 8-6

R

Raffreddamento 2-10
Requisiti ambientali 2-7
Reset 7-16
Riavvio automatico 6-151
dopo buco di rete 6-153
dopo un allarme 6-166

S

Salto di frequenza
Parametri 6-52
Segnale acustico
alla pressione dei tasti 6-309
Segnale di start
Selezione 6-120
Segnali di controllo
Impostazione 6-129
Selezione della lingua
Parametro 6-306
Selezione modo di funzionamento
Diagramma di flusso 6-201
Parametro 6-198
Selezione seconda funzione
Impostazione 6-119
Sistema di raffreddamento 2-10
Specifiche tecniche A-1
Storico allarmi
Cancellazione 7-18
Lettura 7-18
Switch di selezione
Ingresso in tensione/corrente 6-175

T

Tastiera di programmazione
Collegamenti 3-23
Tastiera di programmazione integrata
Descrizione 4-7
Funzioni di base 4-9
Tempo di accelerazione e decelerazione
Parametri 6-69

U

Uscita
Analogica 6-146
Uscita allarme
Morsetti 3-16
Uscite digitali
Parametri 6-133

V

Valore di riferimento
Analogico 6-174
compensazione 6-180
Filtro di segnale 6-179
Guadagno 6-184
Offset 6-184
Ventola di raffreddamento
Controllo 6-295
Reinstallazione 8-8
Smontaggio 8-7
Visualizzazione
Morsetti di I/O 6-143
Selezione 6-138
Velocità 6-136
Visualizzazione della frequenza
Riferimento 6-146
Visualizzazione velocità
Parametro 6-136

W

Wattmetro
Reset 6-138

SEDE CENTRALE

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPA**
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefono: +49 (0)2102 / 486-0
Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCIA**
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefono: +33 (0)1 / 55 68 55 68
Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRLANDA**
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Telefono: +353 (0)1 4198800
Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ITALIA**
Italian Branch
Viale Colleoni 7
I-20041 Agrate Brianza (MB)
Telefono: +39 039 / 60 53 1
Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **POLONIA**
Poland Branch
Krakowska 50
PL-32-083 Balice
Telefono: +48 (0)12 / 630 47 00
Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.-org.sl. **REP. CECA**
Czech Branch
Avenir Business Park, Radlická 714/113a
CZ-158 00 Praha 5
Telefono: +420 - 251 551 470
Fax: +420 - 251-551-471

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **RUSSIA**
52, bld. 3 Kosmodamianskaya nab 8 floor
RU-115054 Moscow
Telefono: +7 495 721-2070
Fax: +7 495 721-2071

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **SPAGNA**
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Telefono: 902 131121 // +34 935653131
Fax: +34 935891579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
UK Branch
Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
Telefono: +44 (0)1707 / 27 61 00
Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **GIAPPONE**
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefono: +81 3 622 160 60
Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. **USA**
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefono: +1 847 478 21 00
Fax: +1 847 478 22 53

DISTRIBUTORI EUROPEI

GEVA **AUSTRIA**
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefono: +43 (0)2252 / 85 55 20
Fax: +43 (0)2252 / 488 60

ESCO DRIVES & AUTOMATION **BELGIO**
Culliganlaan 3
BE-1831 Diegem
Telefono: +32 (0)2 / 717 64 30
Fax: +32 (0)2 / 717 64 31

Koning & Hartman b.v. **BELGIO**
Woluwelaan 31
BE-1800 Vilvoorde
Telefono: +32 (0)2 / 257 02 40
Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

TEHNIKON **BIELORUSSIA**
Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711
BY-220030 Minsk
Telefono: +375 (0)17 / 210 46 26
Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

INEA BH d.o.o. **BOSNIA E ERZEGOVINA**
Aleja Lipa 56
BA-71000 Sarajevo
Telefono: +387 (0)33 / 921 164
Fax: +387 (0)33 / 524 539

AKHNATON **BULGARIA**
4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21
BG-1756 Sofia
Telefono: +359 (0)2 / 817 6044
Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR d.o.o. **CROAZIA**
Losinjska 4 a
HR-10000 Zagreb
Telefono: +385 (0)1 / 36 940 - 01/ -02/ -03
Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

Beijer Electronics A/S **DANIMARCA**
Lykkegårdsvej 17
DK-4000 Roskilde
Telefono: +45 (0)46 / 75 76 66
Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

Beijer Electronics Eesti OÜ **ESTONIA**
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
Telefono: +372 (0)6 / 51 81 40
Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

Beijer Electronics OY **FINLANDIA**
Peltoie 37
FIN-28400 Ulvila
Telefono:+358 (0)207 / 463 540
Fax: +358 (0)207 / 463 541

UTECO **GRECIA**
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefono: +30 211 / 1206 900
Fax: +30 211 / 1206 999

Beijer Electronics SIA **LETTONIA**
Ritausmas iela 23
LV-1058 Riga
Telefono: +371 (0)784 / 2280
Fax: +371 (0)784 / 2281

Beijer Electronics UAB **LITUANIA**
Savanoriu Pr. 187
LT-02300 Vilnius
Telefono: +370 (0)5 / 232 3101
Fax: +370 (0)5 / 232 2980

ALFATRADE Ltd. **MALTA**
99, Paola Hill
Malta- Paola PLA 1702
Telefono: +356 (0)21 / 697 816
Fax: +356 (0)21 / 697 817

INTEHSIS srl **MOLDAVIA**
bld. Traian 23/1
MD-2060 Kishinev
Telefono: +373 (0)22 / 66 4242
Fax: +373 (0)22 / 66 4280

Beijer Electronics AS **NORVEGIA**
Postboks 487
NO-3002 Drammen
Telefono: +47 (0)32 / 24 30 00
Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

DISTRIBUTORI EUROPEI

HIFLEX AUTOMATISERINGSTECHNIEK B.V. **OLANDA**
Wolweverstraat 22
NL-2984 CD Ridderkerk
Telefono: +31 (0)180 – 46 60 04
Fax: +31 (0)180 – 44 23 55

Fonseca S.A. **PORTUGAL**
R. João Francisco do Casal 87/89
PT - 3801-997 Aveiro, Esgueira
Telefono: +351 (0)234 / 303 900
Fax: +351 (0)234 / 303 910

Koning & Hartman b.v. **OLANDA**
Haarlerbergweg 21-23
NL-1101 CH Amsterdam
Telefono: +31 (0)20 / 587 76 00
Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

AutoCont C.S. s.r.o. **REP. CECA**
Technologická 374/6
CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec
Telefono: +420 595 691 150
Fax: +420 595 691 199

Sirius Trading & Services srl **ROMANIA**
Aleea Lacul Morii Nr. 3
RO-060841 Bucuresti, Sector 6
Telefono:+40 (0)21 / 430 40 06
Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

Craft Con. & Engineering d.o.o. **SERBIA**
Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86
SER-18106 Nis
Telefono: +381 (0)18 / 292-24-4/5
Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5

INEA SR d.o.o. **SERBIA**
Izletnicka 10
SER-113000 Smederevo
Telefono: +381 (0)26 / 617 163
Fax: +381 (0)26 / 617 163

SIMAP s.r.o. **SLOVACCHIA**
Jána Derku 1671
SK-911 01 Trencín
Telefono: +421 (0)32 743 04 72
Fax: +421 (0)32 743 75 20

PROCONT, spol. s r.o. Prešov **SLOVACCHIA**
Kúpelná 1/A
SK-080 01 Prešov
Telefono: +421 (0)51 7580 611
Fax: +421 (0)51 7580 650

INEA d.o.o. **SLOVENIA**
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefono: +386 (0)1 / 513 8100
Fax: +386 (0)1 / 513 8170

Beijer Electronics AB **SVEZIA**
Box 426
SE-20124 Malmö
Telefono: +46 (0)40 / 35 86 00
Fax: +46 (0)40 / 93 23 01

Omni Ray AG **SVIZZERA**
Im Schörli 5
CH-8600 Dübendorf
Telefono: +41 (0)44 / 802 28 80
Fax: +41 (0)44 / 802 28 28

GTS **TURCHIA**
Bayraktar Bulvari Nutuk Sok. No:5
TR-34775 Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL
Telefono: +90 (0)216 526 39 90
Fax: +90 (0)216 526 3995

CSC Automation Ltd. **UCRAINA**
4-B, M. Raskovoyi St.
UA-02660 Kiev
Telefono: +380 (0)44 / 494 33 55
Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

MELTRADE Kft. **UNGHERIA**
Fertő utca 14.
HU-1107 Budapest
Telefono: +36 (0)1 / 431-9726
Fax: +36 (0)1 / 431-9727

DISTRIBUTORI - EURASIA

Kazpromautomatics Ltd. **KAZAKISTAN**
Mustafina Str. 7/2
KAZ-470046 Karaganda
Telefono: +7 7212 / 50 11 50
Fax: +7 7212 / 50 11 50

DISTRIBUTORI - MEDIO ORIENTE

SHERF Motion Techn. Ltd. **ISRAELE**
Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
Telefono: +972 (0)3 / 559 54 62
Fax: +972 (0)3 / 556 01 82

CEG INTERNATIONAL **LIBANO**
Cebaco Center/Block A Autostrade DORA
Lebanon - Beirut
Telefono: +961 (0)1 / 240 430
Fax: +961 (0)1 / 240 438

DISTRIBUTORI - AFRICA

CBI Ltd. **AFRICA DEL SUD**
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefono: + 27 (0)11 / 977 0770
Fax: + 27 (0)11 / 977 0761